

103.1.21
 (2003年/月/日修(免)馬替換頁)

公告本

双面影印

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97/26367

※ 申請日期：97.7.11

※IPC 分類：B41J 2/335 (2006.1)

B41J 2/345 (2006.1)

一、發明名稱：(中文/英文)

加熱元件 / Heating Element

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

惠普研發公司 / Hewlett-Packard Development Company, L.P.

代表人：(中文/英文)

凱利 蓋伊 J. / KELLEY, Guy J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德州休士頓市 S.H.249 20555 號

20555 S.H. 249, Houston, Texas 77070, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 強 貝德利 D. / CHUNG, Bradley D.

2. 夏 柏哈文 / SHAH, Bhavin

3. 富樂 安東尼 M. / FULLER, Anthony M.

4. 約德里姆 歐茲古爾 / YILDIRIM, Ozgur

5. 克拉克 蓋瑞特 E. / CLARK, Garrett E.

國 籍：(中文/英文)

1.3.-5.美國 / U.S.A.

102年1月1日修(東)正替換頁

2.印度 / India

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國、 2007/07/26、 11/829,077

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

10年/月/日自修(東)正替換頁

五、中文發明摘要：

本發明揭露流體射出裝置之加熱元件的實施例。

六、英文發明摘要：

Embodiments of a heating element (112/412/612) of a fluid ejection device are disclosed.

1 2023年1月1日修(東)正替換頁

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (12) 圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

102... 加熱區域	119... 孔墊
109... 電力匯流排	175... 地帶
110... 轉換部	226... 中央電阻器墊
111... 虛線 (主匯流排區域)	228... 大致平面構件
112... 加熱元件	260... 側地帶
114... 延伸部	270... 電阻器條
117... 參考線	272... 側邊緣
118... 延伸部	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明關於一種加熱元件

5 【先前技術】

發明背景

墨水匣包括與匣體一體成形之列印頭，或者，墨水匣包含與列印頭分離的墨水供應。依此，於這個後面的例子中，消費者典型上會替換墨水供應並重複使用列印頭。

10 然而，於一些例子中，併入墨水匣內的列印頭在墨水供應用盡之前就壞了，因此強迫消費者去替換只有部份用過的墨水匣。於其他情況下，當列印頭壞掉時，使用工業型列印頭的商業印表機可能必須關閉它們的生產。此種關閉喪失了來自等待中生產的收入，以及增加了損壞列印頭
15 專業替換的維護費用。在上述任一例子中，均會發生影響重大的中斷後果。

【發明內容】

發明概要

20 在下述詳細描述中，請參考形成詳細描述一部份之該附隨圖式，且其中顯示的是本發明可據以實施的特定實施例。就此而言，方向性術語，諸如“頂”、“底”、“前”、“後”、“前端”、“追蹤”等等，係參考該描述之圖式的位向而使用。因為本發明實施例組件可置於數個不同的位向，該方向性術語係用於闡述的目的而絕非作為限制。

應了解者，也可使用其他實施例且可為結構或邏輯的改變而不會脫離本發明的範圍。因此，以下的詳細描述，不應被視為具有限制的意義，且本發明的範圍僅由以下的申請專利範圍所界定。

5 本發明實施例針對流體射出裝置（諸如噴墨列印頭）之加熱區域，以及形成該加熱區域方法。於一實施例中，該加熱區域之中央電阻器墊以具有矮貌側壁及/或矮貌端部而形成來確保在該中央電阻器墊上方的上層（例如鈍化層及空蝕障礙層）形成實質上較傳統列印頭之電阻器部的
10 表面形貌更形矮貌的表面形貌。此種該中央電阻器墊的矮貌表面形貌，接著，促使該個別上層（例如鈍化及/或空蝕障礙層）更均質的形成以展現較大強度及完整性而抵抗腐蝕墨水穿過或抵抗空蝕損害，藉此增加該中央電阻器墊及該列印頭的壽命。於一實施例中，形成該加熱區域之方法
15 包括，形成（包圍該中央電阻器墊之端部份之）該加熱區域之導電元件使得該導電元件之相當陡峭或較厚的部份係位於該加熱區域流體腔側壁的外部。此種排列加速置放中央電阻器墊的矮貌表面形貌，及因此加速置放該上層之矮貌表面形貌於該流體腔之內。

20 於另一實施例中，該形成該加熱區域之方法包括形成（包圍該中央電阻器墊之）該加熱區域之非導電側地帶使得該中央電阻器墊之側壁相對於該非導電側地帶具有相當地小的高度或厚度。此種排列也加速形成該加熱區域之上層

之矮貌表面形貌於該流體腔之內。

圖式簡單說明

第 1 圖為依據本發明一實施例之噴墨列印系統的方塊圖。

5 第 2 圖為依據本發明一實施例之部份流體射出裝置的簡單截面圖。

第 3 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的頂視圖。

10 第 4 圖為沿著第 3 圖線 4—4 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 5 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的頂視圖。

第 6 圖為沿著第 5 圖線 6—6 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

15 第 7 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的頂視圖。

第 8 圖為沿著第 7 圖線 8—8 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

20 第 9 圖為依據本發明一實施例之第 8 圖的放大部分截面圖。

第 10 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的截面圖。

第 11 圖為依據本發明一實施例之第 10 圖實施例的放大部分截面圖。

第 12 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

第 13 圖為沿著第 12 圖線 13—13 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

5 第 14 圖為沿著第 12 圖線 14—14 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 15 圖為大致對應第 13 圖截面圖的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

10 第 16 圖為大致對應第 14 圖截面圖的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 17 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的頂視圖。

15 第 18 圖為沿著第 17 圖線 18—18 的截面圖並說明依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成的加熱區域及形成加熱區域的方法。

第 19 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的截面圖。

20 第 20 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的截面圖。

第 21 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

第 22 圖為沿著第 21 圖線 22—22 的截面圖並說明依

據本發明一實施例之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法。

第 23 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

5 第 24 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

第 25 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的截面圖。

10 第 26 圖為依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域之方法的截面圖。

第 27 圖為依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域之方法的截面圖。

第 28 圖為依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域之方法的截面圖。

15 第 29 圖為依據本發明一實施例之進一步說明第 28 圖實施例的截面圖。

第 30 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

20 第 31 圖為沿著第 30 圖線 31—31 的截面圖且說明依據本發明一實施例形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 32 圖為沿著第 30 圖線 32—32 的截面圖且說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 33 圖為依據本發明一實施例之列印頭之加熱元件之電阻器條的頂視圖。

第 34 圖為依據本發明一實施例之列印頭之加熱元件之電阻器條的頂視圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

5 結合第 1-34 圖，這些實施例及另外實施例將更詳細地描述。

第 1 圖顯示依據本發明一實施例之噴墨列印系統 10。噴墨列印系統 10 包括流體噴出系統之一實施例，其包括一流體噴出總成（諸如一系列印頭總成 12）及一流體供應總成（諸如一墨水供應總成 14）。於說明之實施例中，噴墨列印系統 10 也包括一安裝總成 16、一介質輸送總成 18 及一電子控制器 20。列印頭總成 12，作為流體噴出總成之一實施例，係依據本發明實施例形成，且包括一個以上列印頭或流體射出裝置，其經由數個噴口或噴孔 13 噴出墨水或流體液滴。於一實施例中，液滴被引導朝向一介質，諸如列印介質 19，以列印在列印介質 19。列印介質 19 為任何類型之合適片狀材料，諸如紙、卡片紙、投影片、聚酯薄膜與相似物。典型地，於一實施例中，噴頭 13 以一個以上縱列或陣列排列，如此當列印頭總成 12 及列印介質 19 彼此相對移動時，噴孔 13 可適當連續地噴出墨水而將字型、符號及/或其他圖形或影像列印在列印介質 19 上。

墨水供應總成 14，作為流體供應總成之一實施例，供應墨水至列印頭總成 12 且包括一儲存部 15 以儲存墨水。依此，墨水從儲存部 15 流至列印頭總成 12。於此實施例

中，墨水供應總成 14 及噴墨列印頭總成 12 形成單向墨水遞送系統或再循環墨水遞送系統。於單向墨水遞送系統，實質所有供應噴墨列印頭總成 12 的墨水於列印期間消耗。於再循環墨水遞送系統，然而，一部份供應列印頭總成 12 的墨水在列印期間消耗，而一部份在列印期間為消耗的墨水回到墨水供應總成 14。

於一實施例中，在噴墨或流體列印匣或筆中，噴墨列印頭總成 12 及墨水供應總成 14 置放在一起。於另一實施例中，墨水供應總成 14 與噴墨列印頭總成 12 分開且經由一界面連接，諸如供應管(未圖示)，供應墨水至列印頭總成 12。於每個實施例中，墨水供應總成 14 之儲存部 15 可被移除、替換及/或重填。於一實施例中，其中噴墨列印頭總成 12 及墨水供應總成 14 於噴墨匣體中設置在一起，儲存部 15 包括一位於匣體內之局部儲存部及/或一位置與匣體分離之較大儲存部。依此，分開的較大儲存部可作為重填局部儲存部之用。依此，分開的較大儲存部及/或局部儲存部可被移除、替換及/或重填。

安裝總成 16 相對於介質輸送總成 18 定位噴墨列印頭總成 12，介質輸送總成 18 相對於噴墨列印頭總成 12 定位列印介質 19。依此，一列印區 17 鄰近噴孔 13 而界定於噴墨列印頭總成 12 與列印介質 19 間的區域中。依此，安裝總成 16 包括相對介質輸送總成 18 而移動噴墨列印頭總成 12 的一載體以掃描列印介質 19。於另一實施例中，噴墨列印頭總成 12 為非掃描型列印頭總成，依此，安裝總成 16

相對於介質輸送總成 18 固定噴墨列印頭總成 12 在指定位置。因此，介質輸送總成 18 相對噴墨列印頭總成 12 定位列印介質 19。

5 電子控制器 20 與噴墨列印頭總成 12、安裝總成 16 及介質輸送總成 18 溝通。電子控制器 20 從主機系統諸如電腦接收資料 21 且包括暫時儲存資料 21 的記憶體。典型地，資料 21 沿著電子、紅外線、光學或其他資訊轉送路徑被送至噴墨列印系統 10。資料 21 以例如要列印的文件及/或檔案表示。依此，資料 21 形成了噴墨列印系統 10 之列印工
10 作且包括一個以上之列印工作指令及/或指令參數。

於一實施例中，電子控制器 20 提供噴墨列印頭總成 12 的控制，包括從噴孔 13 噴出墨水液滴的時間控制。依此，電子控制器 20 界定噴出之墨水液滴的圖案，其在列印介質 19 上形成字型、符號及/或其他圖形或影像。所以，時間控制及噴出墨水液滴之圖案由列印工作指令及/或指令參數
15 決定。於一實施例中，形成電子控制器 20 一部份的邏輯與驅動電路位於噴墨列印頭總成 12 上。於另一實施例中，邏輯與驅動電路並不位在列印頭總成 12 上。

第 2 圖為噴墨列印頭總成 12 之一部份的實施例。噴墨
20 列印頭總成 12，作為流體噴出總成之一實施例，包括一個以上之液滴射出元件 30。液滴射出元件 30 形成在基材 40 上，基材 40 具有一形成於其中的流體(或墨水)饋出槽 44。依此，流體饋出槽 44 將流體(或墨水)供應至液滴射出元件 30。

於一實施例中，每個液滴射出裝置 30 包括一薄膜結構 32、一噴口層 34、一腔層 41 及一啟動電阻器 38。薄膜結構 32 具有一流體(或墨水)饋出通道 33 形成於其中，通道 33 與基材 40 之流體饋出槽 44 溝通。噴口層 34 具有一前面 35 及形成於前面 35 中之一噴孔開口 36。腔層 41 也具有一流體腔 37 形成於其中，流體腔 37 與噴孔開口 36 及薄膜結構 32 的流體饋出通道 33 溝通。啟動電阻器 38 定位於流體腔 37 中且包括導線 39，其電氣耦合啟動電阻器 38 至一驅動訊號及地線。

於一實施例中，當操作時，流體經流體饋出通道 33 從流體饋出槽 44 流至流體腔 37。噴孔開口 36 操作地與啟動電阻器 38 連結，使得流體小滴從流體腔 37 經由噴孔開口 36 噴出(例如垂直於啟動電阻器 38 的平面)且當啟動電阻器 38 啟動時朝向介質。

列印頭總成 12 之實施例包括熱列印頭、壓電列印頭、撓曲張力列印頭或任何習於此藝者熟知之其他型式的流體射出裝置。於一實施例中，噴墨列印頭總成 12 完全與熱噴墨列印頭一體成型。依此，基材 40 由例如矽、玻璃或穩定聚合物所形成，薄膜結構 32 由二氧化矽、碳化矽、氮化矽、氧化矽、鈹、聚矽玻璃或其他的合適材料之一層以上的鈍化或絕緣層所形成。薄膜結構 32 也包括界定啟動電阻器 38 及導線 39 的導電層。導電層由例如鋁、金、鈹、鈹-鋁或其他金屬或金屬合金形成。

第 3-16 圖說明依據本發明一實施例之製作流體射出裝

置之加熱區域的方法，第 15-16 圖說明該方法形成的加熱區域。於一實施例中，流體射出裝置的加熱區域包括與描述及說明於第 1-2 圖之流體射出裝置及/或列印頭總成實質相同的特徵及特質。

5 第 3 圖說明列印頭總成 100 之部份形成之加熱區域 102 的頂視圖。加熱區域 102 位於鄰近列印頭總成 100 之電力匯流排 109 處且從列印頭總成 100 之電力匯流排 109 接受電力，該電力匯流排 109 包括主匯流排區域(如虛線 111 表示者)及轉換部 110。如第 3 圖所示，線 A 簡要表示加熱區域 102 與電力匯流排 109 之轉換部 110 之間的邊界，而參
10 考線 117 指示主匯流排區域 110 與轉換部 110 之間的邊界。於一實施例中，電力匯流排 109 之轉換部 110 通常將加熱區域 102 與主匯流排區域 111 分隔，主匯流排區域 111 包括未出現於轉換部 110 的另外組件及/或電路。此外，電力
15 匯流排 109 包括由轉換部 110 延伸入加熱區域 102 的延伸部 114 及 118 以進一步界定加熱區域 102 之多個加熱元件 112 之每個加熱元件 112 的邊界。於一實施例中，電力匯流排 109 的個別部份 111、110、114 及 118 通常對應列印頭總成 100 的“導電痕跡”且一起作用以供給多個加熱元件
20 112。

 如第 3 圖所示，延伸部 114 將加熱區域 102 之多個加熱元件 112 彼此分隔，每個加熱元件 112 包括一第一端 104 及一第二端 106。於另一方面，如第 3 圖所示，當其等完全形成，轉換部 110 及電力匯流排 109 之延伸部 114、118 作

為物理性邊界，且提供電氣功能使加熱區域 102 的個別加熱元件 112 得以操作。如第 3 圖所示，部份形成之加熱區域 102 的每個加熱元件 112 包括一第一導電層 154 及一陣列 116 的孔墊(以後認定為孔墊 119)。

5 第 4 圖為依據本發明一實施例之第 3 圖部份形成之加熱區域 102 的加熱元件 112 沿著線 4—4 的截面圖。第 4 圖說明形成於絕緣層 152 及支撐基材 151 的頂上的第一導電層 154。於一實施例中，中和層 156 被置於第一導電層 154 與絕緣層 152 之間，該中和層 156 作用使接點閃爍與電遷移
10 降至最低。

 於一實施例中，第一導電層 154 為鋁材料，而於其他實施例中，第一導電層 154 包括鋁、銅或金，以及這些導電材料的組合。第一導電層 154 使用已知技術（包括但不
15 限於濺散及蒸發）沉積。於一實施例中，基材 151 包括矽晶圓、玻璃材料、半導體材料或其他適合作為流體射出裝置基材的已知材料。

 於一實施例中，絕緣層 152 生長或沉積於基材 151 上方以在基材 151 上方提供流體障礙以及對基材 151 提供電氣及/或熱保護。於一實施例中，絕緣層 152 包括化學蒸氣
20 沉積矽酸四乙基酯(TEOS)材料形成的二氧化矽層。於其他實施例中，絕緣層 152 包括由氧化鋁、碳化矽、氮化矽或玻璃形成的材料。於一實施例中，絕緣層 152 經由熱成長、濺散、蒸發或化學蒸氣沉積形成。於一實施例中，絕緣層 152 包括約 1 或 2 微米的厚度。

於一實施例中，中和層 156 沉積於絕緣層 152 上且包括鈦加氮化鈦材料。於其他實施例中，中和層 156 包括由鎢鈦、鈦、鈦合金、氮化金屬、鈮鋁或矽酮鋁形成的材料。

如第 4 圖所示，第一導電層 154 包括實質大於中和層 156 厚度(T2)的厚度(T1)。加熱元件 112 各層厚度的例子詳細描述於第 5-9 圖。

第 5 圖為部份形成之加熱區域 102 的頂視圖，第 6 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域 102 之加熱元件 112 的截面圖。第 5 及 6 圖說明第一導電層 154 內之第一窗 171 的形成，該第一窗界定一長度(L1)。如第 5 圖所示，轉換部 110 及電力匯流排 109 之延伸部 114、118 與孔墊 119 經由遮罩(以陰影表示)保護，而地帶 170 及 175 被蝕刻以界定第一窗 171 及界定第一導電層 154 內的縫 175，如第 6 圖所示。蝕刻後，第 5 圖所示之電力匯流排 109 之遮罩部份 110、118 及孔墊 119 個別地對應且界定絕緣層 152 之頂上的導電元件 177、179、178，如第 6 圖所示。此外，於一實施例中，移除地帶 170 及 175 中之第一導電層 154 也包括移除中和層 156 以暴露第一窗 171 內及縫 175 內之絕緣層 152 的表面 153。於另一方面，殘留的導電元件 177、178 及 179 的下方有中和層 156 殘留。

於一實施例中，個別導電元件 178、179 於第一窗 171 之相對端部上彼此空間上分隔，每個個別導電元件 178、179 包括斜面表面 168，如此個別導電元件 178、179 之斜面表面 168 彼此面對。於一方面，每個個別導電元件 178、179

維持第一導電層 154 之厚度 T1。

於一實施例中，導電層（諸如第一導電層 154）的蝕刻包括乾蝕刻。相似的，於一實施例中，如第 7 圖所示之其他層的蝕刻包括乾蝕刻。

5 第 7 圖為部份形成之加熱區域 102 的頂視圖，第 8 圖
為依據本發明一實施例之部份形成加熱區域 102 之加熱元
件 112 的截面圖。第 9 圖為進一步說明第 8 圖實施例的放
大部分截面圖。如第 7-8 圖所示，第二導電層 180 沉積於
10 加熱區域 102 之整個個別加熱元件 112 上方，然後新形成
的第二導電層 180 中之地帶 190 被蝕刻（沒有蝕刻第二導電
層中的其他地帶）以界定第二窗 184，藉此暴露絕緣層 152
的表面 153。藉著加入第二導電層 180 且形成第二窗 184，
每個個別導電元件 177、178、179 界定較厚的導電組件，
同時縫 175 被第二導電層 180 部份地填滿。依此，於一方
15 面，第一導電層 154 及第二導電層 180 有效地形成稍微較
厚的個別導電元件 177、178、179。

 於一實施例中，當第二導電層 180 中的第二窗 184 形
成時，導電架 182 也形成。於一方面，如第 8-9 圖所示，
導電架 182 包括一內部份 185 與一外部份 187。外部份 187
20 與個別導電元件 178、179 接觸且從個別導電元件 178、179
向內延伸，同時導電架 182 的內部份 185（亦即內邊緣）界定
第二窗 184。於另一方面，導電架 182 的內部份 185 也界定
第二窗 184 內之中央電阻器墊 226 的長度(L2)，其將稍後
於第 10-11 圖為較全面的說明及描述。於一方面，第一窗

171 之長度(L1)大於第二窗 184 之長度(L2)。

此外，如第 8-9 圖所示，於一實施例中，於絕緣層 152 上方之第一窗 171 內形成第二導電層 180 導致在導電架 182 下方缺少(亦即刪除)中和層 156。然而，如先前於第 5-6 圖說明者，中和層 156 依然延伸於個別導電元件 177、178 及 179 的下方。於另一方面，如第 9 圖所示，中和層 156 包括與導電架 182 之內部份 185 距離(D1)的一邊緣 189，該邊緣位於相對於第二窗 184 遙遠地或外部地的位置。

於一實施例中，如第 8-9 圖所示，導電架 182 界定一大致平面構件，其相對於個別導電元件 178、179 與相對於絕緣層 152 之表面 153 形成一大致梯形圖案。

於一實施例中，如第 8-9 圖所示，導電架 182 具有大致對應第二導電層 180 厚度(T3)的厚度。於一實施例中，每個個別導電元件 177、178、179 的厚度(T1)實質大於導電架 182 的厚度(在加入第二導電層 180 之前與之後)。於一實施例中，第一導電層 154 的厚度(T1)約 4000 埃而第二導電層 180 的厚度(T3)約 1000 埃。依此，於此實施例中，在形成第二導電層 180 之後，導電元件 177、178、179 的總厚度約 5000 埃，而導電架 182 的總厚度約 1000 埃。

於另一實施例中，第一導電層 154 的厚度(T1)約 3000 埃，第二導電層 180 的厚度(T3)約 2000 埃。依此，於此實施例中，在形成第二導電層 180 之後，導電元件 177、178、179 的總厚度約 5000 埃，而導電架 182 的總厚度約 2000 埃。

於一實施例中，導電架 182 之內部份 185 相對於暴露的絕緣層 152 表面 153 界定第一接點，導電架 182 之外部份 187 相對於每個個別導電元件 178、179 的斜面表面 168(也參見第 6 圖)界定第二接點。於一方面，因為導電架 182 的厚度(T3)相對於絕緣層 152 的暴露表面 153 顯得相當地小，第一接點形成矮貌表面形貌(或矮貌轉變)，而因為個別導電元件 178、179 的厚度(T1)實質上大於導電架 182 的厚度(T3)，第二接點提供了大致陡峭或急劇升降的接點。

第 10 圖為依據本發明一實施例之在部份形成之加熱區域 102 之每個加熱元件 112 上形成電阻層 230 的截面圖。第 11 圖為進一步說明第 10 圖實施例的放大部分截面圖。

如第 10 圖所示，電阻層 230 沉積在實質上整個加熱元件 112 的上方，以位在個別導電元件 177、178、179 的上方，以位在導電架 182 的上方，以位在第二窗 184 內之絕緣層 152 的暴露表面 153 的上方。於一實施例中，除了現在更包括在上方的電阻層 230 之外，導電元件 177、178、179 及導電架 182 大致保留其等個別的形狀。於導電架 182 的頂上加入電阻層 230 形成大致平面構件 228。於一實施例中，形成電阻層 230 的材料包括氮化矽鎢，於其他實施例中，電阻材料包括鈮鋁，鎳鉻或氮化鈦。

於一實施例中，如第 10-11 圖所示，形成於第二窗 184 內之絕緣層 152 之暴露表面 153 上方的部份電阻層 230 界定一中央電阻器區域 226(亦即電阻器墊)。於一方面，該中央電阻器墊 226 包括與中和層 156 之邊緣 189 距離為 D1

的一外邊緣 227。於一實施例中，電阻層的厚度(T4)約 1000 埃，如此中央電阻器墊 226 的厚度約 1000 埃。

於一方面，形成加熱區域 102 之加熱元件 112 的後來步驟導致側壁所界定之腔層 304 之流體腔 240(以虛線 243 表示)的形成(見第 15-16 圖)。依此，於一實施例中，選擇導電架 182(結果是大致平面構件 228)的寬度，使得流體腔 240 之每個個別側壁 243 係垂直地對準在導電架 182 之上，以將導電架 182 的外部份 187 置於與每個個別側壁 243 距離為 D2 的位置。此流體腔 240 之側壁 243 (相對於導電架 182 之外部份 187)的位置使得導電架 182 之外部份 187 與流體腔 240 成外部隔離。於一方面，如第 8-9 圖所示，遠離流體腔 240，導電架 182 之寬度(D1)隔離了導電架 182 之外部份 187 與個別導電元件 178、179 之斜面表面 168 之間更加急劇升降的轉變。

況且，相對於中央電阻器墊 226，大致平面構件 228(由大致平面導電架 182 實質地界定)的矮貌使得後來形成的鈍化層與空蝕障礙層可以在導電架 182 之內部份 185(第 9 圖)處之中央電阻器墊 226 的外邊緣 227 上方形成較為平滑的矮貌轉變。因為這些層之形成更均質地發生，這些矮貌轉變，接著，增加鈍化與空蝕層的完整性及強度。否則這些層的形成會發生在傳統的高貌轉變處(形成於傳統電阻器長度與傳統陡峭或急劇升降的、與傳統電阻器墊接壤的斜面導電元件之間)。

於另一實施例中，此等排列使得中和層 156 之邊緣 189

及流體腔 240 之側壁 243 間的距離與中和層 156 之邊緣 189 及流體腔 240 間的距離(D2)實質相同。

依此，藉著實質上防止或減少腐蝕墨水經由鈍化及空蝕層穿過，界定大致平面構件 228 之導電架 182 的矮貌(及導電元件 178、179 與流體腔 240 之側壁 243 位置的外部隔離)實質上增加中央電阻器墊 226 的壽命。

第 12 圖為部份形成之加熱區域 102 的頂視圖，第 13 圖為依據本發明一實施例之沿著第 12 圖部份形成之加熱區域 102 之加熱元件 112 線 13—13 的截面圖。第 13 圖說明相對於導電元件 178、179 及相對於加熱區域 102 之中央電阻器墊 226 之大致平面構件 228(包括導電架 182)之大致梯形排列。第 14 圖為沿著第 12 圖線 14—14 的截面圖且說明加熱區域 102 之加熱元件 112 之中央電阻器墊 226 的矮貌側壁 277。

第 12-14 圖說明進一步形成第 10-11 圖實施例之加熱區域 102 之方法的一實施例。於一方面，經由當蝕刻主匯流排區域 111 以移除至少一導電層及/或其他層時，於電阻層 230(其覆蓋整個加熱區域 102 及電力匯流排 109 之轉換部 110)的上方為遮罩，使得該方法包括保留或保護實質上整個加熱區域 102 及(具有如第 10 圖結構之)電力匯流排 109 之轉換部 110。於一實施例中，此蝕刻步驟為“深蝕刻”步驟，其中至少約 4000-5000 埃的導電材料(及/或其他材料)從主匯流排區域 111 移除。同時，沒有材料從加熱區域 102 及電力匯流排 109 之轉換部 110 移除。依此，在主匯流排

區域 111 蝕刻時(沒有蝕刻加熱區域 102 的其他地帶)，第 10 圖所示之加熱區域 102 的結構通常未受影響。

其次，如第 12 圖所示，當保留主匯流排區域 111 時，電阻覆蓋的地帶(包括轉換部 110，延伸部 114、118，孔墊 119，電阻器墊 226 及大致平面構件 228)係遮罩的，以使側地帶 260 之蝕刻可以從每個個別加熱元件 112 之個別的側地帶 260 移除電阻層 230 與第二導電層 180 兩者。於一實施例中，電阻覆蓋的中央電阻器墊 226 及大致平面構件 228 界定一電阻器條 270，且側地帶 260 從電阻器條 270 側邊緣 272 朝相對方向橫向地向外延伸。於一方面，側地帶 260 也包圍著遮罩的孔墊 119。

如第 14 圖所示，蝕刻加熱區域 102 之側地帶 260 與蝕刻主匯流排區域 111 的分開可加速從側地帶 260 中移除相當淺的電阻層 230(例如約 1000 埃)及第二導電層 180(例如約 1000 埃)兩者。如第 14 圖所示，此“淺蝕刻”導致大致平面肩部 275 之蝕刻側地帶 260 緊鄰中央電阻器墊 226 之側邊緣 272，如第 14 圖所示。此種排列產生電阻器條 270 之中央電阻器墊 226 的一矮貌側壁 277。於一實施例中，此矮貌側壁 277 的厚度約 2000 埃，大致對應第 12 及 14 圖所示之淺蝕刻步驟所移除的材料厚度。

依此，於一實施例中，中央電阻器墊 226 之頂表面 273 在大致平面肩部 275 的垂直上方，兩者間之距離約為形成中央電阻器墊 226 之電阻層 230 厚度的兩倍。於另一實施例中，如第 14 圖所示，蝕刻之側地帶 260 之大致平面肩部

275 的寬度(W1)為側地帶 260 寬度(W2)的至少一半。

如詳細描述於第 15-16 圖者，藉著加速個別鈍化及空蝕障礙層在中央電阻器墊 226 之矮貌側壁 277 上方的更均質形成，此矮貌側壁 277 抑制其後形成的上層(例如，鈍化層及空蝕障礙層)的穿過。此種排列，接著，提供較大的強度及完整性給個別的上鈍化及空蝕層，藉此增加其等的抵抗力以對抗由要被射出之墨水或其他流體有時具有之腐蝕作用所造成的穿過。

於一實施例中，該個別矮貌、大致平面構件 228(第 12-14 圖所示者)電氣支持中央電阻器墊 226 且對應一導電“分接頭”，其從電力匯流排 109 之延展部 118(亦即導電元件 179)提供電力給單一加熱元件 112 之電阻器墊 226。依此，這種在個別加熱元件 112 中(而不是在個別加熱元件 112 外側)延伸的導電“分接頭”具有實質上少於導電元件 179(亦即電力匯流排 109 之延展部 118)及導電元件 177(亦即電力匯流排 109 之轉換部 110)的厚度，導電元件 179 及 177 兩者部份地界定個別加熱元件 112 之端邊界。然而，於其他方面，此導電“分接頭”不包括孔墊 119(亦即導電元件 178)，其實質上也較導電“分接頭”為厚。

第 15 圖為依據本發明一實施例之列印頭總成 110 之加熱區域 102 之加熱元件 112 的截面圖。除了第 15 圖進一步說明鈍化層 300、空蝕障礙層 302、腔層 304 及包括噴孔 308 之噴口層 306 的形成(於電阻層 230 的頂上)之外，第 15 圖大致對應第 13 圖截面圖。於一方面，如第 15 圖所示，腔

層 304 包括部份地界定流體腔 240 的側壁 243，該側壁 243 通常對應先前地說明於第 10-11 圖中之側壁 243。

於一方面，鈍化層 300 保護下方的電阻器墊 226 及電阻覆蓋的導電元件 177、178、179 免於充電及/或來自流體腔中之流體或墨水的腐蝕。於一實施例中，鈍化層 300 由諸如氧化鋁、碳化矽、氮化矽、玻璃或氮化矽/碳化矽複合物的材料形成，該層 300 經由濺散、蒸發或蒸氣沉積形成。於一實施例中，鈍化層 300 包括約 2000 或 4000 埃的厚度。

於一方面，在鈍化層 300 上方之空蝕障礙層 302 的作用為對於加熱電阻器墊 226 形成之氣泡所加諸下方電阻覆蓋結構的力量提供減震。於一實施例中，空蝕障礙層 302 包括鈹材料。於一實施例中，腔層 304 由聚合物材料諸如光可聚合的環氧樹脂(從 IBM 可購得、商品名為 SU8)或其他光可聚合之聚合物所形成。

第 15 圖說明鈍化層 300 及空蝕障礙層 302 的矮貌轉變 320，該空蝕障礙層 302 大致重現在下方之加熱元件 112 之電阻覆蓋結構的表面形貌。此鈍化層 300 與空蝕障礙層 302 的矮貌表面形貌 320 鄰接中央電阻器墊 226 之邊緣 227，且為導電架 182 相對於電阻器墊 226 之大致平面梯形排列所加速形成。於一方面，如先前描述者，導電架 182 的尺寸設計為可將極為陡峭的斜面導電元件 178、179 與中央電阻器墊 226 的邊緣 227 空間上分離。上層(鄰接邊緣 227 中央電阻器墊 226 的邊緣 227)的矮貌表面形貌 320 幫助防止或

至少降低腐蝕的墨水穿透這些上層，藉此增加加熱元件 112 之電阻器墊 226 的壽命並增加列印頭的壽命。

第 16 圖為依據一實施例之列印頭之加熱區域 102 的加熱元件 112 的截面圖。除了第 16 圖大致對應第 14 圖的截面圖之外，第 16 圖大致對應形成於第 15 圖的結構。依此，第 16 圖說明鈍化層 300 與空蝕障礙層 302 的矮貌轉變 330，如相對於側地帶 260 之大致平面肩部 275 之中央電阻器墊 226 的矮貌側壁 277 所加速者，在下方中央電阻器墊 226 之側邊緣的上方矮貌轉變 330 垂直地對準。此種大致上較平滑的上層矮貌表面形貌(亦即鈍化層 300 及空蝕障礙層 302)幫助防止或至少降低腐蝕墨水穿透這些個別的上層，藉此增加加熱元件 112 之電阻器墊 226 的壽命並增加列印頭的壽命。特別是，中央電阻器墊 226 的矮貌側壁 277 促使上層更均質的形成，使得在腐蝕墨水或其他流體存在下，鈍化層 30 與空蝕障礙層 302 得以展現較大強度及完整性。

第 17-25 圖說明形成列印頭加熱區域 402 之方法的其他實施例。第 17 圖為部份形成之加熱區域 402 之加熱元件 412 的頂視圖，第 18 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域 402 之加熱元件 412 的截面圖。雖然於一實施例中可以了解，以大致對應先前地說明於第 12 圖之列印頭總成 400 之電力匯流排 109(包括主匯流排區域 111 及轉換部 110)的方式，列印頭總成 400 包括電力匯流排及主匯流排區域，然而於此例中，第 17 圖並未說明主匯流排區域。

於一實施例中，第 17 及 18 圖說明藉由於第一導電層 454 內形成第一窗 420 而形成每個加熱元件 412。如第 17-18 圖所示，加熱元件 412 包括在絕緣層 452 上方的第一導電層 454 (為與第 4-5 圖之基材 151 相似基材所支持)，且中和層 456 被置於第一導電層 454 及絕緣層 452 之間。於一方面，加熱元件 412 包括第一端 404 及第二端 405。藉著蝕刻部份第一導電層 454 與部份中和層 456，第一窗 420 界定於第一導電層 454 中以暴露絕緣層 452 之頂表面 421。此種排列產生一對斜面的導電元件 478、479，其等在第一窗 420 之相對側上彼此空間上分離，且每個導電元件 478、479 界定一斜面表面 468。於一實施例中，第一窗 420 的長度(L3)實質上大於最後形成的中央電阻器墊的長度(L4) (參見第 20-22 圖)。

於一實施例中，除了第 17-25 圖中描述所認定的不同之外，絕緣層 452、第一導電層 454 及中和層 456 具有與先前描述於第 3-16 圖之絕緣層 152、第一導電層 154 及中和層 156 實質相同的特徵與特質。

除了進一步說明依據本發明一實施例之加熱元件 412 的形成之外，第 19 圖為大致對應第 18 圖之截面圖的截面圖。特別是，第 19 圖說明於斜面導電元件 478、479 的上方與第一窗 420 內之絕緣層 452 之暴露表面 421 的上方形成第二導電層 480 以生成中央導電部 481。

除了進一步說明依據本發明一實施例形成加熱元件 412 之外，第 20 圖為大致對應第 19 圖之截面圖的截面圖。

特別是，第 20 圖說明在第二導電層 480 內形成第二窗 484 以再次暴露第二窗 484 內之絕緣層 452 的表面 421。此種排列產生從個別的斜面的導電元件 478、479 向內延伸的導電架 482。於一實施例中，導電架 482 為大致平面構件。

5 第 21 圖為說明第二窗 484 位置的頂視圖，第二窗 484 相對於第一窗 420 呈套疊關係，其中第二窗 484 的尺寸小於第一窗 420。於一實施例中，第二窗 484 界定了對應完全形成之中央電阻器墊 526 長度的長度(L4) (第 22 圖)。

10 以與先前描述於第 3-16 圖之加熱區域 102 之形成實質上相同的方式，每個加熱元件 412 之第一導電層 454 的厚度(T1)實質大於第二導電層 480 的厚度(T3)，如第 20 圖所示者。於一實施例中，導電架 482 的厚度通常對應第二導電層 480 的厚度(T3)。於一實施例中，導電元件 478、479(在加入第二導電層 480 之前及之後)的厚度實質大於導電架 482 的厚度(T3)。於一實施例中，第一導電層 454 的厚度(T1)約 4000 埃，第二導電層 480 的厚度(T3)約 1000 埃。依此，於此實施例中，於形成第二導電層 480 之後，導電元件 478、479 的總厚度約 5000 埃，而導電架 482 的總厚度約 1000 埃。

20 於另一實施例中，第一導電層 454 的厚度(T1)約 3000 埃，第二導電層 480 的厚度(T3)約 2000 埃。依此，於此實施例中，於形成第二導電層 480 之後，導電元件 478、479 的總厚度約 5000 埃，而導電架 482 的總厚度約 2000 埃。

第 22 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域

402 之加熱元件 412 的截面圖。第 22 圖說明進一步形成電阻層 500 以位在個別斜面導電元件 478、479 的上方，以位在導電架 482 的上方，及以位在第二窗 484 內之絕緣層 452 之暴露表面 421 的上方。於一方面，電阻層 500 形成介於(由相對個別導電元件 478、479 向內延伸之)導電架 482 相對部份之間之第二窗 484 內的中央電阻器墊 526。於一實施例中，電阻層 500 包括與電阻層 230(先前描述於第 3-16 圖者)實質相同的特徵及特質，包括電阻層 500 的厚度約 1000 埃。如先前描述於第 20-21 圖者，(形成於第二導電層 500 內之)第二窗 484 所界定的中央電阻器墊 526 的長度(L4)少於(形成於第一導電層 454 內之)第一窗 420 所界定的長度(L3)。

如第 22 圖所示，上層 510(包括鈍化層及/或空蝕障礙層)與流體腔 530 之壁 522 以與先前說明於第 10-11 及 15-16 圖之加熱元件 112 實質相同的方式垂直地延伸於電阻層 500 的上方。特別是，於一實施例中，選擇導電架 482(結果是類似第 10-11 圖之大致平面構件 228 的大致平面構件)之寬度使得流體腔 530 的每個側壁 522 在導電架 482 的上方垂直地對準，且導電架 482 之外部份與側壁 522 空間上距離為 D3，藉此位於流體腔 530 的外部。依此，導電架 482 與個別導電元件 478、479 之間急劇升降的轉變(其會導致腐蝕墨水所造成之上層裂口)與流體腔 530 隔離。而電阻覆蓋的導電架 482 與中央電阻器墊 526 之間的矮貌轉變 527 被置於流體腔 530 邊界之內(如側壁 522 所界定的)。此種大

致平面的、電阻覆蓋的導電架 482 的矮貌使得其後形成的上層 510(例如鈍化層及空蝕障礙層)可以在導電架 482 位置之中央電阻器墊 526 的邊緣上方形成矮貌轉變 527。因為鈍化及空蝕層的形成更均質地發生，而沒有發生在流體腔邊
5 界內典型對準之傳統急劇升降的(接壤傳統電阻器墊的)斜面導電元件上，所以於流體腔 530 內設置此種大致較平滑的矮貌轉變 527，接著，可以增加鈍化及空蝕層的完整性及強度。

於另一實施例中，此種排列另外地包括中和層 456 的
10 邊緣 489，其與流體腔 530 之側壁 522 空間上距離為 $D3$ ，且位於流體腔 530 的外部。

第 23 圖為依據本發明一實施例說明列印頭總成之部份形成之加熱區域 402 及主匯流排區域 111 與形成加熱區域 402 之方法的頂視圖。特別是，第 23 圖說明形成區域 402
15 之每個加熱元件 412 之電阻器條 570 之側壁的方法。於一實施例中，包括轉換部 110 及延伸部 114、118 以及孔墊 119 的電力匯流排 109 具有與先前描述及說明於第 3-16 圖者實質相同的特徵及特質。於一實施例中，包括轉換部 110、延伸部 114、118 及孔墊 119 的選擇地帶係遮罩的(如以陰影表
20 示者)，而從加熱區域 402 之非遮罩的側地帶 561 及非遮罩的匯流排區域 111 兩者材料同時地被蝕刻。

於一方面，部份形成之電阻器條 570 也被電阻器條 570 遮罩，電阻器條 570 包括兩相對端部份 571、相對頭部份 572 及被置於個別頭部份 572 之間的中央部 574。中央部 574

的寬度(W3)，如第 23 圖說明者，係實質大於如第 24 及 25 圖所示之最後形成之電阻器條 570 的寬度(W4)。於一方面，側地帶 561 從部份形成之電阻器條 570 的相對側向外延伸直到到達遮罩的延展部 114，且非遮罩的側地帶 561 也包圍著遮罩的孔墊 119。於一方面，遮罩的延展部 118 大致對應電阻覆蓋的導電元件 479，遮罩的孔墊 119 大致對應電阻覆蓋的導電元件 478，及遮罩的轉換部 110 大致對應電阻覆蓋的導電元件(類似於第 12-13 及第 15 圖中的元件 177)。

使用此種排列，在加熱區域 402 之每個加熱元件 412 的非遮罩側地帶 561 與非遮罩主匯流排區域 111 兩者上同時地實施蝕刻，其深度(D5 如第 25 圖所示)足以移除電阻層 500、第二導電層 480 及實質部份的第一導電層 454。於一實施例中，此種蝕刻被認為是深蝕刻，因為其移除至少約 4000-5000 埃的材料。

第 24 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域 402 及主匯流排區域 111 的頂視圖。第 24 圖說明電阻器條 570 的另外形成，其包括除了在第 23 圖部份形成之電阻器條 570 之相對側上的肩地帶(大致以虛線 584 表示)之外，保護或遮罩實質整個加熱區域 402、轉換部 110 及主匯流排區域 111。如第 24-25 圖所示，於蝕刻此對肩地帶 584 時，界定最後形成之電阻器條 570 的側壁 577，同時暴露側地帶 561 的肩部 580。

於一實施例中，選擇電阻器條 570 之蝕刻肩地帶 584

的寬度(W5)，使得頸部 572 之切端部 573 被保留，且切端部 573 從每個個別的端部 571 延伸至電阻器條 570 的側壁 577。保留此等切端頸部 573 可以彌補可能發生自側地帶 560 之兩蝕刻步驟順序的位置偏移，該蝕刻步驟係為界定最後電阻器條 570 而實施者。換言之，切端頸部 573 確保部份形成之電阻器條 570 包括鄰接端部 571 之稍微較大的寬度來容納用以界定電阻器條 570 側壁 577 之多個蝕刻步驟所引起之變異。依此，此種排列防止或至少降低電阻器條 570 之側壁 577 與端部份 571 之間形成不規則界定的轉變，此不規則界定的轉變有可能會妨礙該區域內的電流，還有可能會造成其他非所欲的結果。

第 25 圖為沿著第 24 圖之線 25—25 的截面圖且說明依據本發明一實施例之加熱區域 402a 之加熱元件 412 之中央電阻器墊 526 的矮貌側壁 577。如第 25 圖所示，加熱元件 412 包括電阻器條 570，其具有從電阻器條 570 橫向地向外延伸的側地帶 561。於一方面，側地帶 561 之肩部 580 緊鄰中央電阻器墊 526 的個別側壁 577，且從中央電阻器墊 526 的個別側壁 577 橫向地向外延伸。於一方面，如第 23-24 圖所示，側地帶 561 之肩部 580 經由蝕刻肩地帶 584 而形成。

於一實施例中，如第 25 圖所示，中央電阻器墊 526 之頂表面與側地帶 561 之肩部 580 之間的垂直空間距離(D4)大致對應第 24 圖所示淺蝕刻步驟中移除的材料厚度。於一方面，此距離約 2000 埃。

可以了解，以與先前地說明於第 15-16 圖實質相同的方式，加入上層(例如鈍化層及空蝕障礙層)與腔層以形成流體腔而完全形成加熱區域 402，該流體腔位於如第 25 圖所示之加熱元件 412 之中央電阻器墊 526 的垂直上方。依此，

5 於一實施例中，如第 25 圖所示之加熱元件 412 也提供了至少一些與第 15-16 圖所示之加熱區域實質相同的特徵及特質。特別是，加熱區域 402 之加熱元件 412 的實施例提供了中央電阻器墊 526 的矮貌側壁 577 (第 25 圖)及/或用於中央電阻器墊 526(第 22 圖)的矮貌、梯形端部(亦即導電架

10 482)，如第 22 圖所示者。於一實施例中，藉著促進在個別電阻及導電層上方之上鈍化及空蝕障礙層的更均質及較強的形成，中央電阻器墊 526 之矮貌側壁 577，如第 25 圖所示，實質增加列印頭加熱區域之加熱元件的壽命。於另一

15 實施例中，流體腔 530 下方的矮貌電阻-導電轉變(亦即，從中央電阻器墊 526 轉變至鄰接大致平面導電架 482)之作用使得更急劇升降的斜面導電元件(例如，導電元件 478、479)遠離流體腔 530 而分隔。藉著促進在個別電阻及導電層上方之上鈍化及空蝕障礙層的更均質及較強的形成，此種低電阻-導電轉變實質上增加列印頭總成之加熱區域 402 之加

20 熱元件 412 的壽命。

第 26-32 圖說明依據本發明一實施例之形成加熱區域 602 之加熱元件 612 的方法，其中形成電阻器墊的電阻層也在位於電阻器墊 726 相對端部上的導電痕跡的下方(如第 29 圖所示)。相反的，第 3-25 圖的先前實施例包括位於個別電

阻器墊 226(第 13 圖)、526(第 22 圖)之相對端部處之個別導電痕跡上方的電阻層 230(第 3-16 圖)或 500(第 17-25 圖)。於一實施例中，除了第 26-32 圖所述的不同之外，形成加熱元件 612 之方法包括與先前描述及說明於第 1-25 圖之形成個別加熱元件 112、412 之方法實質相同的特徵與特質。

第 26 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域 602 之 (多個相似加熱元件中之)一加熱元件 612 的截面圖，且除了個別薄膜層的次序不同外，與第 4 圖實質相似。第 26 圖說明在電阻層 630 頂上的第一導電層 654，以及絕緣層 652 與支撐基材 651。於一方面，第一導電層 654 具有厚度(T1)而電阻層 630 具有厚度(T2)。

第 27 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域 602 之加熱元件 612 的截面圖，且說明在第一導電層 654 內形成界定長度(L1)的第一窗 671。於一實施例中，加熱元件 612 之第一窗 671 以與先前描述於第 5-6 圖之加熱元件 112 之第一窗 171 實質相同的方式形成，除了下述的不同之外。特別是，濕蝕刻施加至第一導電層 654 而停止在電阻層 630 上(以保留電阻層 630)而界定第一窗 671，藉此暴露一對空間上分離之導電元件 678、679 之間的電阻層 630。於一方面，導電元件 678、679 個別地對應孔墊 119 及電力匯流排之延展部 118 (如第 5 圖所示)。此外，同時，縫 675 界定於導電元件 678 及導電元件 677(例如電力匯流排之轉換部 110)之間。

於一實施例中，個別導電元件 678、679 在第一窗 671

之相對端部上彼此空間上分離，每個個別導電元件 678、679 包括一斜面表面 668，如此個別導電元件 678、679 的斜面表面 668 彼此面對。於一方面，每個個別導電元件 678、679 維持第一導電層 654 的厚度 T1。

5 第 28 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域 602 之加熱元件 612 的截面圖。第 29 圖為進一步說明第 28 圖實施例之放大部分截面圖。如第 28 圖所示，第二導電層 680 沉積在整個加熱元件 612 的上方，然後界定第二窗 684 的地帶在第二導電層 680 中被濕蝕刻，而停止於電阻層 630 10 材料上，且沒有其他地帶被濕蝕刻。此動作再次暴露及保留電阻層 630 之表面 653。於另一方面，由加入第二導電層 680 及形成第二窗 684，每個個別導電元件 677、678、679 界定了較厚的導電組件，同時第二導電層 680 部份地填滿縫 675。

15 如第 28-29 圖所示，第二窗 684 的形成也部份地界定了導電架 682。於一方面，除了電阻層 630 延伸於導電元件 677、678、679 之下方的不同外，加熱元件 612 之導電架 682 包括與先前描述及說明於第 7-15 圖之導電架 182 實質相同的特徵及特質。

20 依此，於一方面，如第 28-29 圖所示，導電架 682 包括內部份 685 及外部份 687。外部份 687 接觸個別導電元件 678、679 且從個別導電元件 678、679 向內延伸，而導電架 682 之內部份 685(亦即內邊緣)界定第二窗 684。於另一方面，導電架 682 之內部份 685 也界定第二窗 684 內之中央

電阻器墊 226 的長度(L2)。於一方面，第一窗 671 的長度(L1)大於第二窗 684 的長度(L2) 而且大致對應加熱元件 612 的長度。

於一實施例中，如第 28-29 圖所示，導電架 682 界定一大致平面構件，其相對於個別導電元件 678、679 及相對於電阻層 652 表面 653 形成大致梯形圖案。與加熱元件 112(第 3-16 圖)比較，導電架 682 大致對應大致平面構件 228，其界定電力匯流排之導電“分接頭”且供應一加熱元件 612 之電阻器墊 726 而不及於其他加熱元件。

於一實施例中，如第 28-29 圖所示，導電架 682 的厚度通常對應第二導電層 680 的厚度(T3)。於一實施例中，每個個別導電元件 677、678、679 的厚度(T1)實質大於導電架 682 的厚度。於一實施例中，第一導電層 654 的厚度(T1)約 4000 埃，第二導電層 680 的厚度(T3)約 1000 埃。依此，於此實施例中，在形成第二導電層 680 之後，導電元件 677、678、679 的總厚度約 5000 埃，而導電架 682 的總厚度約 1000 埃。

於另一實施例中，第一導電層 654 的厚度(T1)約 3000 埃，第二導電層 680 的厚度(T3)約 2000 埃。依此，於此實施例中，在形成第二導電層 680 後，導電元件 677、678、679 的總厚度約 5000 埃，而導電架 682 的總厚度約 2000 埃。

於一實施例中，如第 29 圖所示，導電架 682 之內部份 685 相對於電阻器墊 726 界定第一接點，導電架 682 之外部

份 687 相對於每個個別導電元件 678、679 之斜面表面 686 界定第二接點。於一方面，因為導電架 682 之厚度(T3)相對於電阻器墊 726 相當地微小，所以第一接點形成了矮貌表面形貌(或矮貌轉變)，而因為個別導電元件 678、679 的厚度(T1)實質大於導電架 682 的厚度(T3)，所以第二接點提供了大致陡峭或急劇升降的接點。

於一方面，如第 29 圖所示，形成加熱區域 602 之加熱元件 612 的後續步驟進一步形成腔層 304 之側壁(以虛線 243 表示)所界定的流體腔 240。依此，於一實施例中，選擇導電架 682 之寬度(D1)使得流體腔 240 之每個個別側壁 243 在導電架 682 上方垂直地對準，來造成導電架 682 之外部份 687 的位置與每個個別側壁 243 之空間上的距離為 D2。此流體腔 240 之側壁 243 的位置(相對於導電架 182 之外部份 687)使得導電架 682 之外部份 687 與流體腔 240 外部隔離。於一方面，如第 29 圖所示，離開流體腔 240，導電架 682 之寬度(D1)隔離了導電架 682 之外部份 687 與個別導電元件 678、679 之間更加急劇升降的轉變。

況且，相對於中央電阻器墊 726，此種大致平面構件之矮貌(由大致平面導電架 682 實質界定者)使得後來形成的鈍化層及空蝕障礙層可以在中央電阻器墊 726 之外邊緣的上方，於其與導電架 682 之內部份 685 的接點處形成較平滑的矮貌轉變。因為鈍化及空蝕層之形成更均質地發生，這些矮貌轉變，接著，增加鈍化及空蝕層的完整性及強度。否則這些層的形成會發生在傳統的高貌轉變處(其形成於

傳統電阻器長度及傳統陡峭或急劇升降的、接壤傳統電阻器墊的斜面導電元件之間)。

第 30 圖為部份形成之加熱區域 602 之頂視圖，第 31 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域 602 之加熱元件 612 沿著第 30 圖線 31—31 的截面圖。第 31 圖說明相對於導電元件 678、679 及相對於加熱區域 602 之中央電阻器墊 726 之大致平面構件 728 的大致梯形排列 (導電架 682 所界定者)。第 32 圖為沿著第 30 圖線 32—32 的截面圖且說明加熱區域 602 之加熱元件 612 之中央電阻器墊 726 的矮貌側壁 777。

第 30-32 圖說明進一步形成第 26-29 圖實施例之加熱區域 602 之方法的一實施例。於一方面，該方法包括當蝕刻主匯流排區域 111 以移除至少導電層、電阻層及/或其他層時，經由遮罩於整個加熱區域 602 上方保留或保護實質上整個加熱 602 區域(其具有如第 28 圖所示之結構)。於一實施例中，此蝕刻步驟為“深蝕刻”步驟，其中至少約 4000-5000 埃的導電材料(及/或其他材料)與至少該電阻層 630(例如約 1000 埃)被從主匯流排區域 111 移除。同時，沒有材料從加熱區域 602 移除。依此，當蝕刻主匯流排區域 111(而非加熱區域 602 之其他地帶)時，如第 30 圖所示之加熱區域 602 的結構通常未受影響。

其次，如第 30 圖所示，於保留主匯流排區域 111 同時，選擇地帶(包括轉換部 110、延伸部 114、118、孔墊 119、電阻器墊 726 及大致平面構件 728)係遮罩的，如陰影所示。

側地帶 760 然後被蝕刻以從每個個別加熱元件 612 之個別的側地帶 760 移除電阻層 630 及第二導電層 680 兩者。於一實施例中，中央電阻器墊 726 及導電覆蓋的平面構件 728 界定電阻器條 770，且側地帶 760 從電阻器條 770 之側邊緣 772 朝相對方向橫向地向外延伸。於一方面，側地帶 760 也包圍著遮罩的孔墊 119。於一方面，遮罩的延展部 118 大致對應第 31 圖所示之導電元件 679，遮罩的孔墊 119 大致對應第 31 圖所示之導電元件 678，遮罩的轉換部 110 大致對應第 31 圖所示之導電元件 677。

如第 32 圖所示，從蝕刻主匯流排區域 111 中分別地蝕刻加熱區域 602 之側地帶 760 可加速從側地帶 760 移除相當淺的電阻層 630(例如約 1000 埃)及第二導電層 680(例如約 1000 埃)兩者。如第 32 圖所示，此“淺蝕刻”造成界定大致平面肩部 775 之蝕刻的側地帶 760，該大致平面肩部 775 緊鄰中央電阻器墊 726 的側邊緣 772。此種排列產生電阻器條 770 之中央電阻器墊 726 的矮貌側壁 777。於一實施例中，此種矮貌側壁 777 的厚度約 2000 埃，大致對應第 30 及 32 圖所示之淺蝕刻步驟中移除的材料厚度。

依此，於一實施例中，中央電阻器墊 726 之頂表面 773 在大致平面肩部 775 的上方，且與大致平面肩部 775 的垂直距離約為形成中央電阻器墊 726 之電阻層 630 厚度的兩倍。於另一實施例中，如第 32 圖所示，蝕刻之側地帶 760 之大致平面肩部 775 的寬度(W1)至少為側地帶 760 寬度(W2)的一半。

以與對第 15-16 圖之加熱元件 112 所描述之相似方式，藉著加速於中央電阻器墊 726 之矮貌側壁 777 上方更均質地形成個別的鈍化及空蝕障礙層，此矮貌側壁 777 抑制對於後來形成之上層(例如鈍化層及空蝕障礙層)的穿過。此種排列，接著，提供較大的強度及完整性至個別的上鈍化及空蝕層以藉此增加其等對於要被射出之墨水或其他流體之腐蝕作用之穿過的抵抗性。

於另一實施例中，除了至少下述的不同之外，第 31-32 圖之加熱元件 612 係經由與第 17-25 圖所示之實質相同的方法而形成。於一方面，電阻層 630 在第一導電層及第二導電層下方，如此第一窗(類似第 17-18 圖中之第一窗 420)及第二窗(類似第 20-21 圖中之第二窗 484)經由濕蝕刻形成，同時設置停止以防止或至少降低蝕刻電阻層 630。

提供包圍加熱元件之電阻器區域的矮貌表面形貌的其他方面有關於加熱電阻器區域期間在加熱元件內發生的熱效應。例如，在傳統的列印頭中，於加熱電阻器區域期間，由於熱轉送至橫向地包圍電阻器區域端部之薄膜層之非計劃中的標的，大量的熱會喪失。特別是，在電阻器區域端部的導電痕跡提供一種非所欲地轉送熱離開電阻器區域的機制。

依此，於本發明一實施例中，導電元件(例如第 7-15 圖之導電元件 178、179)形成相當薄的導電架 182 以實質減少鄰接電阻器墊 226 之導熱材料的體積。此種排列使得轉送離開電阻器墊 22 之熱的數量最小化，如此電阻器墊 226

所生之實質上所有的熱會被垂直地轉送入墨水以增加加熱元件 112 的熱效率。

於一實施例中，加熱元件 112(第 8-11 圖所示者)之每個導電架 182 具有寬度 D1 且包括位於具有寬度 D2 之流體腔之壁外側的部份。於一實施例中，D1 至少 10 微米。於另一實施例中，D1 少於 10 微米。於一方面，選擇矮貌導電架 182 的寬度 D1 以有效地移除否則將成為傳統導電痕跡之大致厚部的部份，該傳統導電痕跡之大致厚部會轉送熱離開計劃中的標的(例如墨水或其他流體)。依此，就第 7-15 圖之實施例，導電架 182 呈現鄰接電阻器墊 226 之導電地帶，該電阻器墊 226 的厚度實質少於殘留的導電元件 178、179 的厚度(例如 5000 埃)。雖然第 7-12 圖之實施例指出導電架的厚度 T3 約 1000 埃或 2000 埃，但是導電架 182 可以具有較大的厚度(例如 3000 埃)，同時了解到維持較大厚度的導電架 182 將降低由於減少熱喪失所帶給導電痕跡的好處。然而，因為降低將會導致嚴重的寄生喪失，所以可以了解導電元件 177、178、179 從其中延伸之較大的主電力匯流排在整個晶粒中的厚度並沒有降低。

導電架 182 要被薄化以達成熱效率增加的距離依據導電材料之類型及起始電阻器墊之脈衝寬度的時間間隔而不同。於一方面，關於熱擴散距離的一般關係式可以由等式 $(\alpha * t)^{1/2}$ 來表示，其中 α 為材料的熱擴散度。於一例子中，其中鋁為導電材料，熱擴散度(α)等於 96 微米²/每微秒。依此，基於加熱之典型脈衝寬度，約至少 10 微米區域之包圍

電阻器墊的導電痕跡(亦即分接頭)將會輸送熱離開電阻器墊。所以，於(從電阻器墊向外延伸)約 10 微米長度之區域中薄化導電分接頭將會實質降低從電阻器墊轉送入導電痕跡之熱的數量。當然，當使用的材料不是鋁時，那麼 α 表示的熱擴散度將會不同，導致要被薄化之導電層長度的增加或減少，該增加或減少係依據該材料導熱程度的不同而不同。此外，因為導電層之薄化的地帶相對於整個電力匯流排之導電痕跡的全長為小，在整個電力匯流排之導電痕跡上，此局部薄化的地帶將產生最小的寄生喪失。

此增加的熱效率導致列印頭具有較低的峰溫度，較快的列印速度，以及較佳的列印品質。增加的熱效率據信可以達成較高之列印頭起始頻率及/或增加之列印頭輸出能力(經由熱定速的降低)。於另一方面，因為較少熱驅動材料的降解及因為列印頭更不會受到墨水除氣的影響，所以列印頭更加地耐用。於一方面，列印頭增加的熱效率降低了用於操作列印頭之電力消耗，所以可以使用較少的昂貴電力供應，如此減少了操作印表機的費用。

於其他方面，增加列印頭的熱效率增進了電阻器壽命且改善了結垢，使得較少殘餘物因加熱墨水而沉積。此種特性來自電阻器墊(例如鈿層)表面峰溫度的減少及/或在電阻器墊上方之較少的溫度變異，因而允許列印頭可在較低的溢能(overenergy)狀態下操作。

於另一實施例中，這些熱所帶來的好處經由減少相對於電阻器墊寬度之導電分接頭(包圍電阻器墊之部份導電

痕跡)的寬度而達成。此緊鄰電阻器墊之減少的導電分接頭寬度(例如在約 10 微米之電阻器墊之內)實質地減少靠近電阻器墊之導熱材料的體積。此導電分接頭之體積的減少有效地由非計劃中之標的中移除電阻器墊所生之熱。於一實施例中，實質上整個長度之導電分接頭的寬度都降低，而於另一實施例中，部份長度之導電分接頭的寬度降低而其他部份的寬度並未降低。

於一方面，降低寬度的這些導電分接頭有效地使從電阻器墊轉送至導電分接頭熱降到最低，藉此增加加熱元件之熱效率，因為大部份產生的熱直接地作用在腔中的流體上(而不是散失在外圍薄膜層中)。依此，此實施例享有如矮貌導電架 182 實施例(第 1-16 圖)所先前描述之實質相同的熱好處。

第 33 圖說明依據本發明一實施例之加熱元件 812 的頂視圖。於一實施例中，除了下述不同之外，加熱元件 812 包括與先前描述及說明於第 1-32 圖之個別的加熱元件 112、412 或 612 實質相同特徵及特質。特別是，除了這些的熱好處係經由降低從電阻器墊延伸之導電分接頭的寬度而達成者(而不是經由第 8-13 圖之降低厚度而達成)之外，第 33 圖實施例享有先前描述之降低厚度的導電架 182 所帶來的熱好處。

第 33 圖說明加熱元件 812，其包括電阻器墊 826 及導電分接頭 840A、840B。每個導電分接頭 840A、840B 從電阻器墊 826 之相對端部向外延伸，導電分接頭 840A 延伸入

導電元件 879 而導電分接頭 840B 延伸入穿孔導電元件 878。導電元件 879 由列印頭之電力匯流排(例如電力匯流排 109)延伸，且與列印頭之電力匯流排(例如電力匯流排 109)電氣連接。於一實施例中，如第 33 圖所示，導電元件 878 通常對應孔墊 119(第 5-13 圖)，而導電元件 879 通常對應電力匯流排 109 的延展部 118(第 5-13 圖)。

於一方面，電阻器墊 826 具有寬度 $W7$ ，而每個導電分接頭 840A、840B 具有寬度 $W6$ ，寬度 $W6$ 實質少於電阻器墊 826 之寬度 $W7$ 。於一實施例中，導電分接頭 840A、840B 實質較小之寬度 $W6$ 約為寬度 $W7$ 的一半。於其他實施例中，假如導電分接頭 840A、840B 之體積從全寬的(亦即具有寬度 $W7$ 的)導電分接頭 840A、840B 為實質地降低的話，導電分接頭 840A、840B 之寬度 $W6$ 超過電阻器墊 826 之寬度 $W7$ 的一半，或是少於電阻器墊 826 之寬度 $W7$ 的一半。於一實施例中，如第 33 圖所示，導電分接頭相對於電阻器墊 826 之端部形成相當急劇升降的角度(例如 90 度)。

於一實施例中，界定寬度 $W6$ 之每個導電分接頭 840A、840B 部份的長度($L5$)係基於導電元件材料的熱擴散度。於一實施例中，每個導電分接頭由鋁製成，且導電分接頭的長度約 10 微米。

於一實施例中，製備加熱元件 812 依據下述之方法，其中個別導電分接頭 840A、840B 及電阻器墊 826 兩者被形成以具有第二寬度($W7$)，而此之後每個個別導電分接頭 840A、840B 的體積係實質地減少。經由移除至少一部分之

個別導電分接頭 840A、840B(沿著其等之長度 L5)實施此種體積減少以將個別導電分接頭之第二寬度(W7)降低至第一寬度(W6)。於此實施例中，在其等減少之前之“全寬度”的導電分接頭 840A、840B 以虛線 845 表示。

5 於一實施例中，最初形成的個別導電分接頭 840A、840B 具有第一寬度(W6)且電阻器墊具有第二寬度(W7)，其中遮罩包圍電阻器墊 826 之地帶使得個別導電分接頭 840A、840B 之導電材料可以最初沉積至其等之最後寬度，且最後寬度等於第一寬度(W6)。

10 與先前描述於第 1-32 圖之實施例相符的其他技術也可以被利用來界定從電阻器墊 826 延伸之導電分接頭 840A、840B(或 850A、850B)之大致上狹窄的寬度 W6。

 第 34 圖為依據本發明一實施例之加熱元件 822 的頂部平面圖。於一實施例中，除了包括具有錐形端部 852 的導電分接頭 850A、850B(而非導電分接頭 840A、840B)之外，
15 加熱元件 822 包括與加熱元件 812 實質相同的特徵及特質。如第 34 圖所示，每個導電分接頭 850A、850B 之錐形端部 852 相對於電阻器墊 826 之端部形成了一大致的鈍角。於另一方面，錐形端部 852 相對於導電元件 878 之端部及相對於導電元件 879 之邊緣 843 形成一大致的鈍角。
20

 本發明之實施例藉著在加熱元件之電阻器部之側壁及端部份處建立矮貌轉變，增加流體射出裝置(諸如列印頭總成)之加熱元件的壽命。這些矮貌轉變，接著，促進大致較平滑且較強之上層(諸如鈍化及空蝕障礙層)的形成，

5 以更加可以對抗一些墨水與流體的腐蝕作用。此外，藉著增加加熱元件之熱效率，包圍電阻器墊之導電元件之降低的表面形貌增加了加熱元件的壽命。該降低的表面形貌有效地防止或至少降低從電阻器墊轉送到導電元件的熱，如此更多由電阻器墊產生的熱被施用於流體腔內墨水或流體，而不是橫向地散失於包圍電阻器墊的薄膜層中。

10 雖然，如流體射出系統之流體射出總成之一實施例所示，上面的敘述係關於形成於噴墨列印頭總成中之加熱區域之電阻器部的矮貌表面形貌，然而眾所了解的，此種矮貌電阻器表面形貌可以併入其他流體射出系統，該等流體射出系統包括非列印設備或系統，諸如醫學裝置等等。

15 雖然特定之實施例已被說明及描述於此，本發明所屬技術領域中具有通常知識將了解各種的替換及/或相等地實施可以取代顯示及描述於此之特定實施例，而仍不會脫離本發明的範圍。本申請案將涵蓋所有對於此處所述之特定實施例的修改或變異。所以，本揭露內容將僅為申請專利範圍及其均等範圍所限制。

【圖式簡單說明】

20 第 1 圖為依據本發明一實施例之噴墨列印系統的方塊圖。

第 2 圖為依據本發明一實施例之部份流體射出裝置的簡單截面圖。

第 3 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的頂視圖。

第 4 圖為沿著第 3 圖線 4—4 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 5 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的頂視圖。

5 第 6 圖為沿著第 5 圖線 6—6 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 7 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的頂視圖。

10 第 8 圖為沿著第 7 圖線 8—8 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 9 圖為依據本發明一實施例之第 8 圖的放大部分截面圖。

第 10 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的截面圖。

15 第 11 圖為依據本發明一實施例之第 10 圖實施例的放大部分截面圖。

第 12 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

20 第 13 圖為沿著第 12 圖線 13—13 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 14 圖為沿著第 12 圖線 14—14 的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 15 圖為大致對應第 13 圖截面圖的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方

法。

第 16 圖為大致對應第 14 圖截面圖的截面圖並說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

5 第 17 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的頂視圖。

第 18 圖為沿著第 17 圖線 18—18 的截面圖並說明依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成的加熱區域及形成加熱區域的方法。

10 第 19 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的截面圖。

第 20 圖為依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的截面圖。

15 第 21 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

第 22 圖為沿著第 21 圖線 22—22 的截面圖並說明依據本發明一實施例之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法。

20 第 23 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

第 24 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

第 25 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域的截面圖。

第 26 圖為依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域之方法的截面圖。

第 27 圖為依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域之方法的截面圖。

5 第 28 圖為依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域之方法的截面圖。

第 29 圖為依據本發明一實施例之進一步說明第 28 圖實施例的截面圖。

10 第 30 圖為依據本發明一實施例之流體射出裝置之部份形成之加熱區域及形成加熱區域之方法的頂視圖。

第 31 圖為沿著第 30 圖線 31—31 的截面圖且說明依據本發明一實施例形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

第 32 圖為沿著第 30 圖線 32—32 的截面圖且說明依據本發明一實施例之形成流體射出裝置之加熱區域的方法。

15 第 33 圖為依據本發明一實施例之列印頭之加熱元件之電阻器條的頂視圖。

第 34 圖為依據本發明一實施例之列印頭之加熱元件之電阻器條的頂視圖。

【主要元件符號說明】

10... 噴墨列印系統	16... 安裝總成
12... 噴墨列印頭總成	17... 列印區
13... 噴頭	18... 介質輸送總成
14... 墨水供應總成	19... 列印介質
15... 儲存部	20... 電子控制器

21... 資料	119... 孔墊
30... 流體噴出裝置	152、452、652...絕緣層
32... 薄膜結構	153、653...表面
33... 通道	154、454、654...第一導電層
34... 噴孔層	156、456...中和層
35... 前面	168、468、668...斜面表面
36... 噴頭開口	170、175、190...地帶
37... 噴頭腔	171、420、671...第一窗
38... 啟動電阻器	177~179、478~479、
39... 導線	677~679、878~879...導
40、151...基材	電元件
44... 流體饋出槽	180、480、680...第二導電層
100、400...列印頭總成	182、482、682...導電架
102、402、602...加熱區域	184、484、684...第二窗
104、404...第一端	185、685...內部份
106、405...第二端	187、687...外部份
109... 電力匯流排	189、489、843...邊緣
110... 轉換部	226、526...中央電阻器墊
111... 匯流排區域	227... 外邊緣
112、412、612、812、822... 加熱元件	228、728...大致平面構件
114、118...延伸部	230、500、630...電阻層
116... 陣列	240、530...流體腔
117... 參考線	243、577...側壁
	260、561、760...側地帶

270、570、770...電阻器條	571... 端部份
272、772...側邊緣	572... 頸部份
273、421、773...頂表面	573... 切端部
275... 大致平面肩部	574... 中央部
277、777...矮貌側壁	580... 肩部
300... 鈍化層	584... 肩地帶
302...空蝕障礙層	651... 支撐基材
304... 腔層	675... 縫
306... 噴口層	726、826...電阻器墊
308... 噴孔	840A~B、850A~B...導電分接
320、330、527...矮貌轉變	頭
481... 中央導電部	845... 虛線
510... 上層	852... 錐形端部
522... 壁	

十、申請專利範圍：

1. 一種製作列印頭的方法，該方法包括：

於該列印頭之加熱區域中形成電阻器條，其包括形成一電阻層，該電阻層包括置於兩間隔開之導電元件之間的一中央電阻器區域，其中該電阻層及一第一導電層位在該加熱區域之側地帶中之一基材的上方，該側地帶從該等個別導電元件的相對側邊緣及該電阻層之該中央電阻器區域的相對側邊緣橫向地向外延伸；

從該列印頭之匯流排區域移除至少一第二導電層，同時保護該加熱區域之第一部，其包括在緊鄰該中央電阻器區域之相對側邊緣之加熱區域之側地帶的至少一肩部中保留該電阻層及該第一導電層；及

從該加熱區域之側地帶之至少該肩部移除該電阻層及該第一導電層以界定該中央電阻器區域之一側壁。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中形成該加熱區域之電阻器條包括形成該電阻層以延伸於該等個別導電元件的下方。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中形成該加熱區域之電阻器條包括形成該電阻層以覆在該等個別導電元件的上方。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該基材支持一絕緣層，及其中該中央電阻器區域之頂表面在該完全形成之加熱區域中之該絕緣層的頂表面的垂直上方且與該完全形成之加熱區域中之該絕緣層的頂表面間的距離不超過

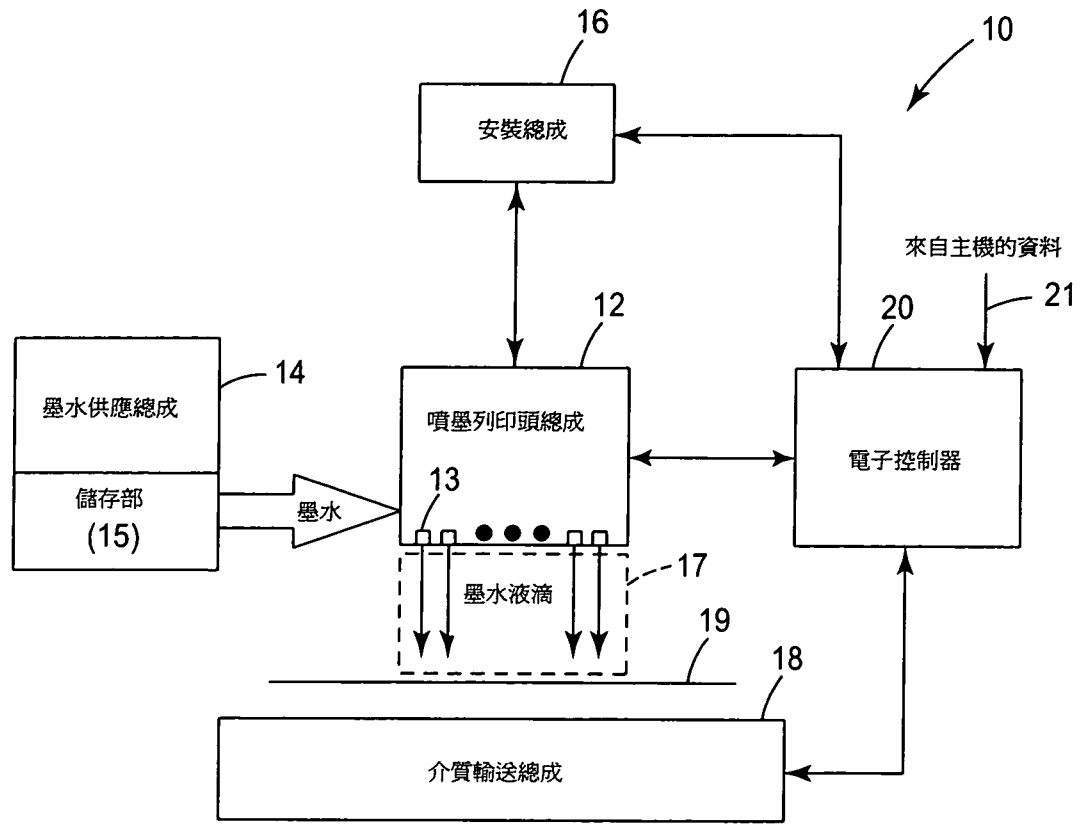
該中央電阻器區域厚度的兩倍。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中移除該第二導電層包括於從該匯流排區域移除該第二導電層期間，保護該列印頭之實質上整個加熱區域，及其中從該側地帶之至少該肩部移除該電阻層及該第一導電層包括從該加熱區域之實質上整個側地帶移除該電阻層及該第一導電層。
6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該匯流排區域之第二導電層移除的深度係實質上大於該加熱區域之側地帶之肩部之該電阻層及該第一導電層移除的深度。
7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中於從該匯流排區域移除該第二導電層期間保留至少該肩部，包括包含少於該側地帶寬度的一半的該肩部寬度以容許移除該加熱區域之側地帶之肩部外側的該電阻層及該第一導電層與從該匯流排區域移除該第二導電層同時地發生。
8. 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中從該側地帶之至少該肩部移除該電阻層及該第一導電層包括從該加熱區域之側地帶之肩部移除該電阻層及該第一導電層，而沒有從該側地帶的其他部份移除該第一導電層。
9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該等個別導電元件的厚度實質上大於該第一導電層的厚度。
10. 一種流體射出裝置之加熱元件，其包含：
被支持於一基材上之一絕緣層；
在該絕緣層上彼此相隔離的兩個個別導電部分；及
覆在該絕緣層上方且界定出一對相對側邊緣的一第

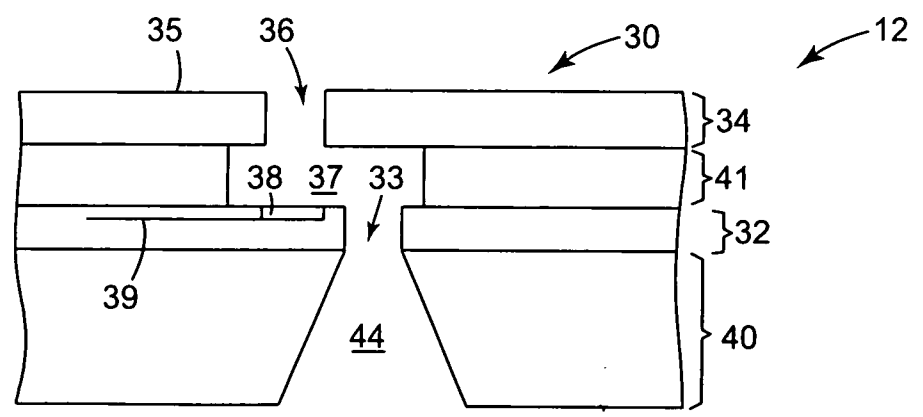
一電阻器部分，該第一電阻器部分置於該等個別導電部分之間，而各個個別側邊緣與該等個別導電部分之一者相隔離，以界定出在該第一電阻器部分之各側邊緣與個別導電部分之間橫向地延伸的一對非電阻側地帶；及

5 在該第一電阻器部分上方界定一流體腔的一上結構，

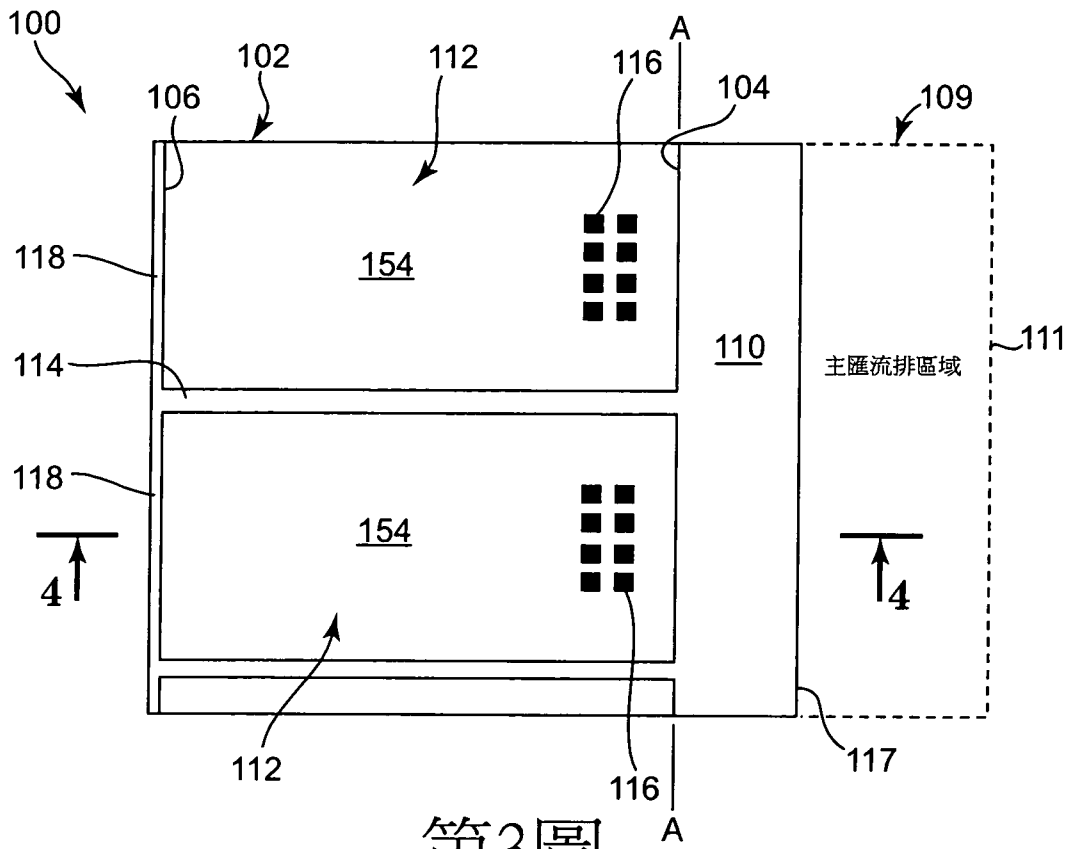
 其中該絕緣層界定緊鄰該第一電阻器部分之各個個別側邊緣的一肩部，該肩部係於該第一電阻器部分之頂表面的下方垂直隔開不超過該第一電阻器部分之厚度的
10 兩倍之一距離。



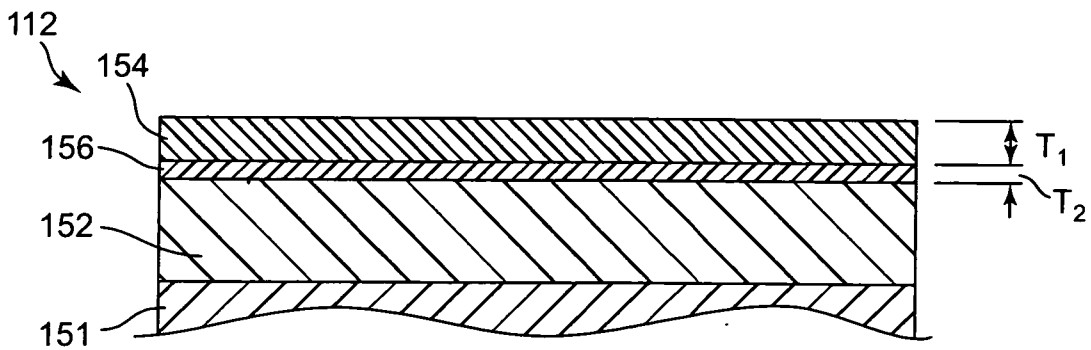
第1圖



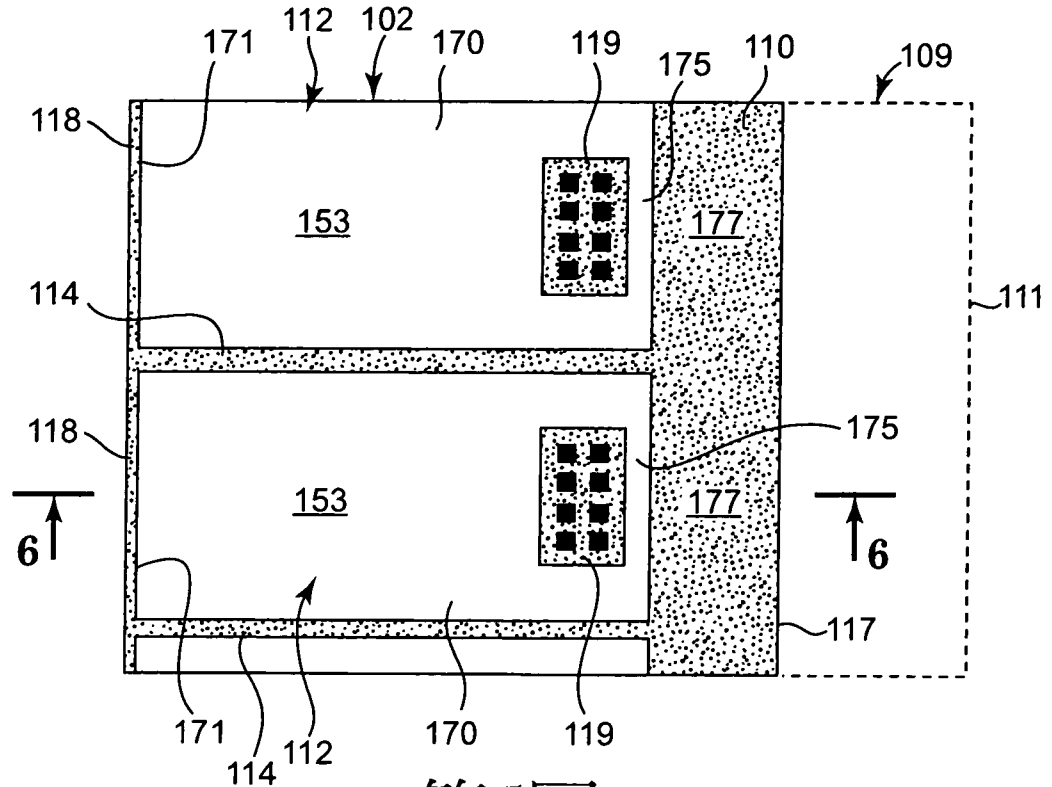
第2圖



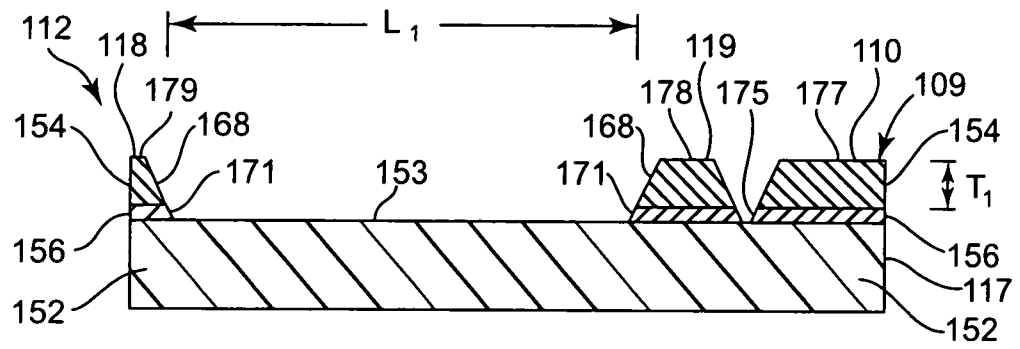
第3圖



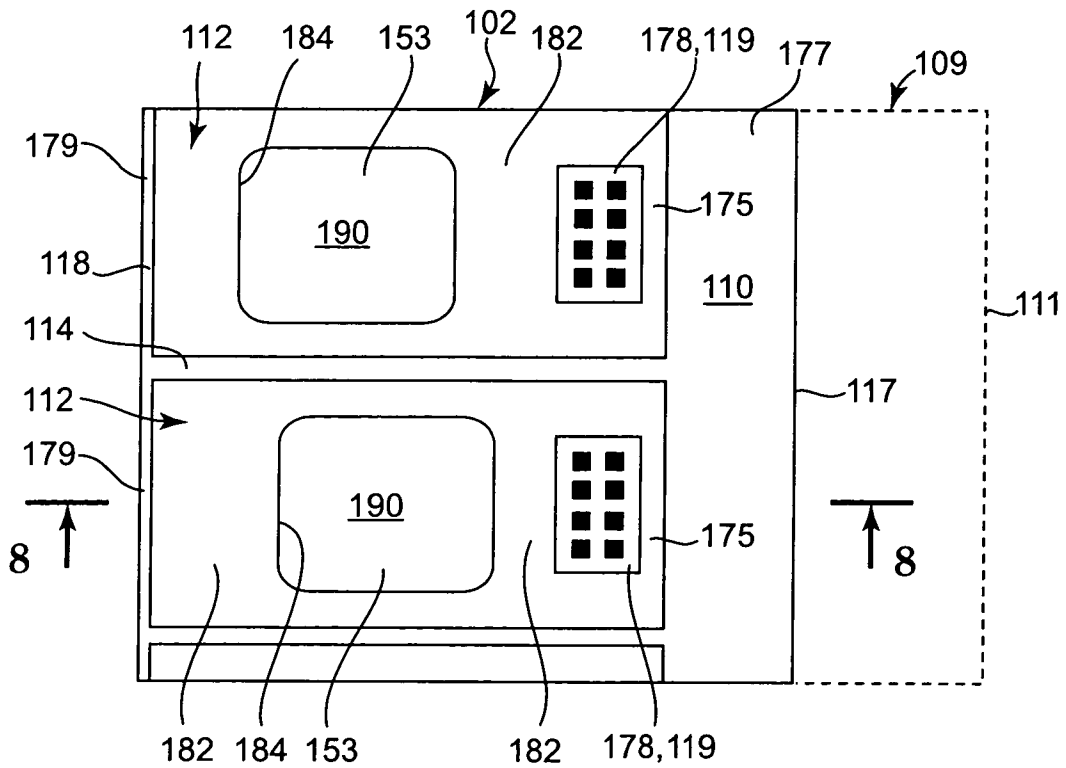
第4圖



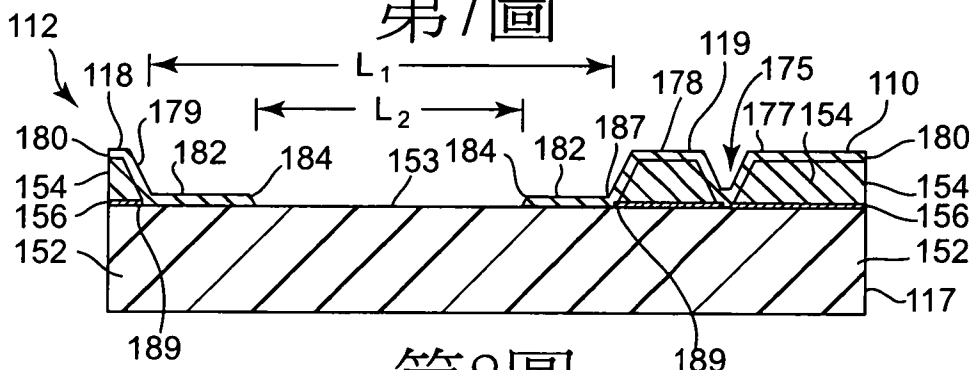
第5圖



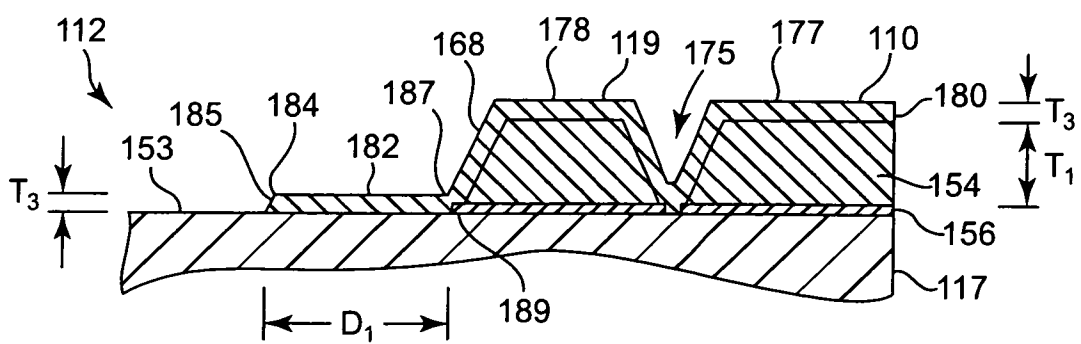
第6圖



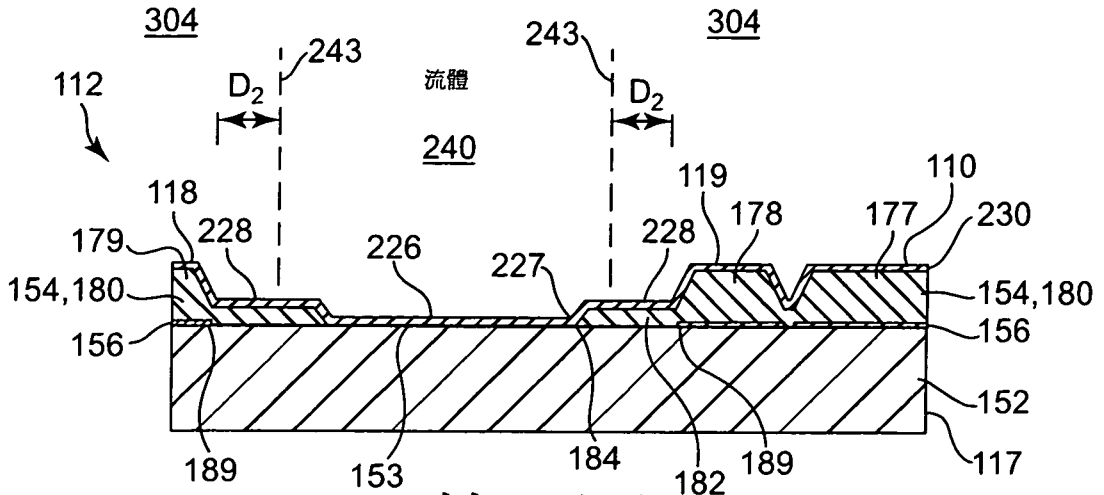
第7圖



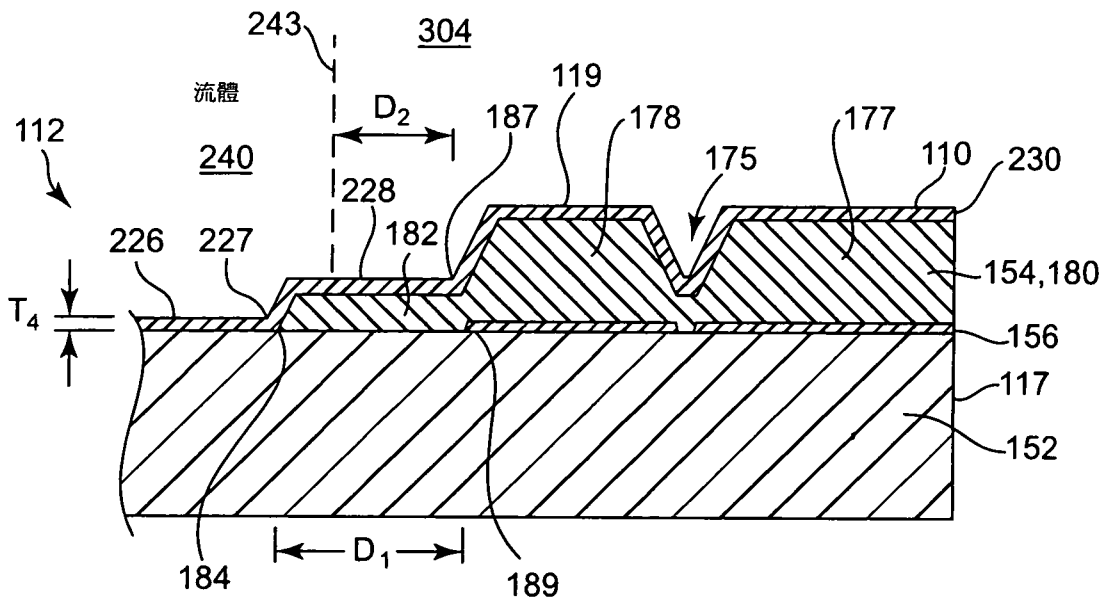
第8圖



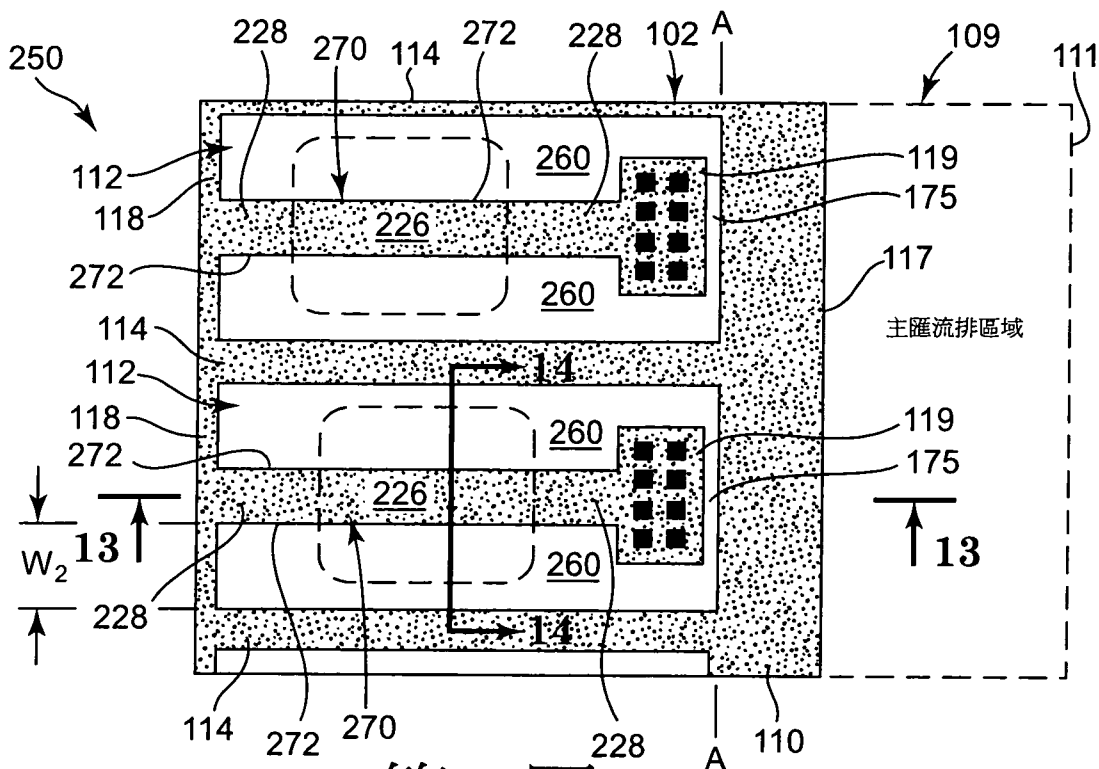
第9圖



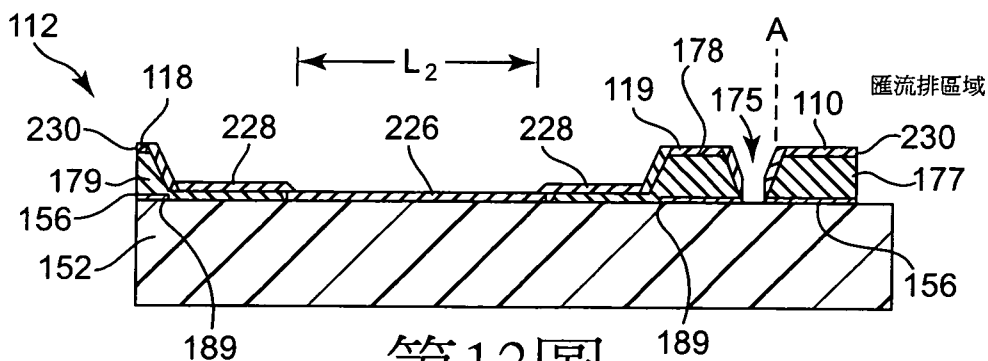
第10圖



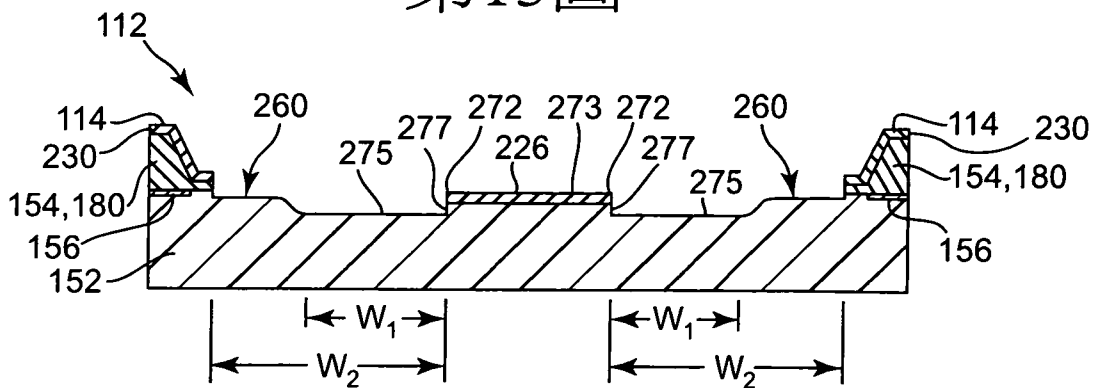
第11圖



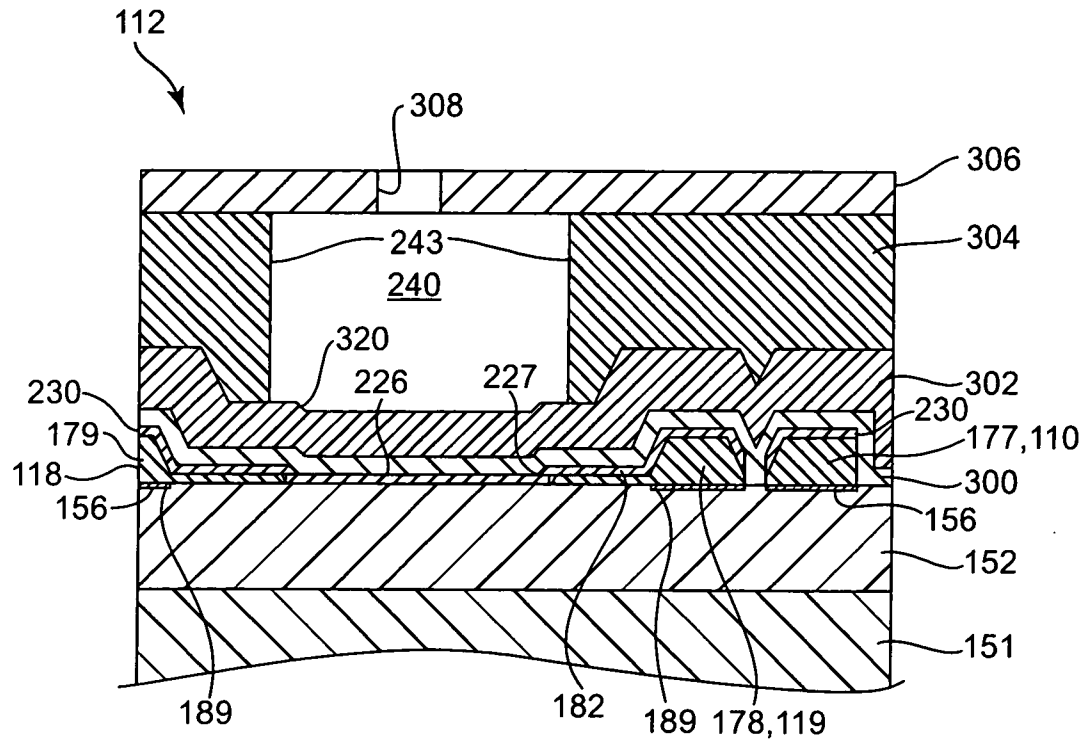
第12圖



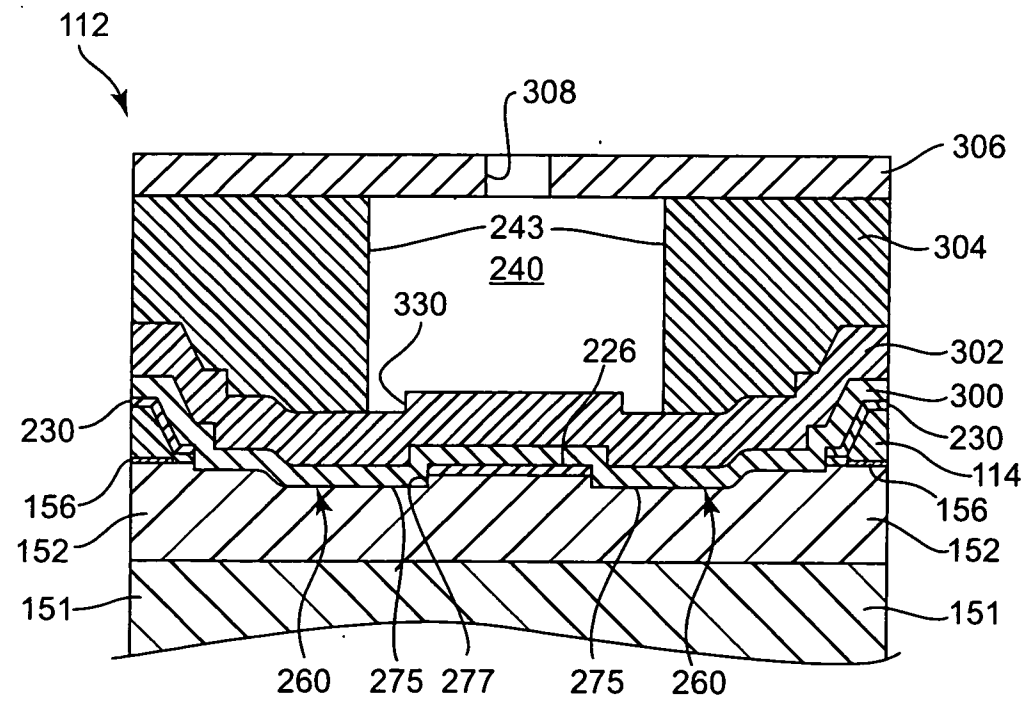
第13圖



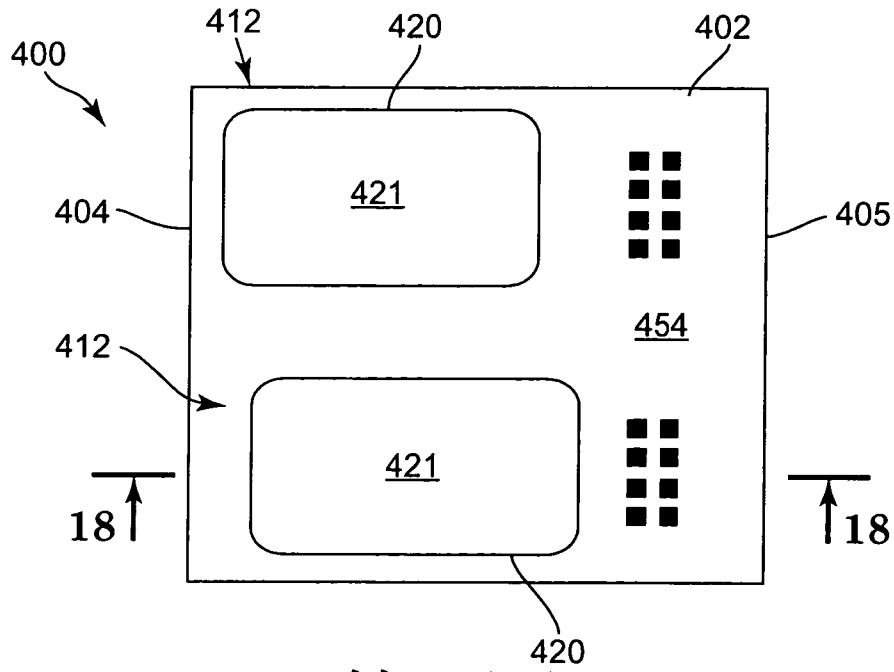
第14圖



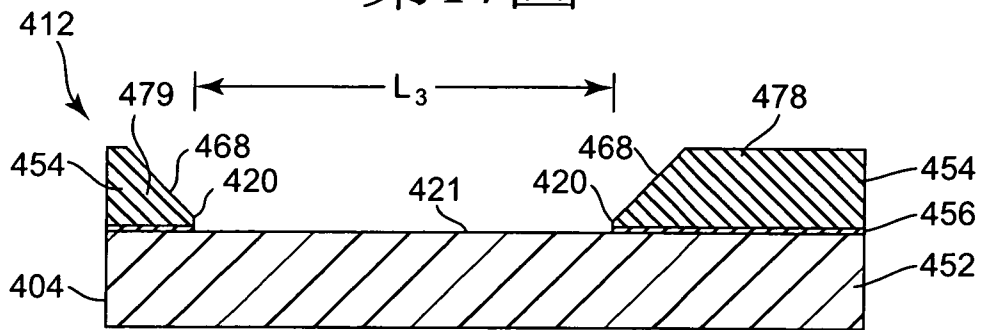
第15圖



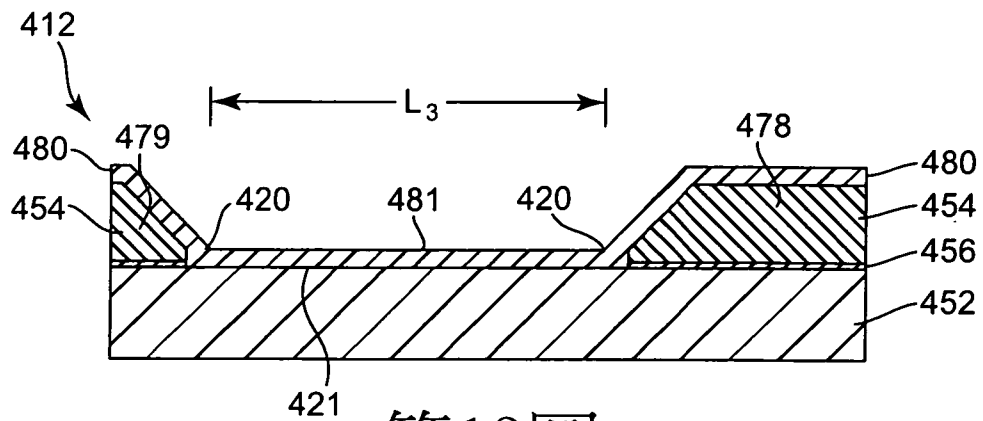
第16圖



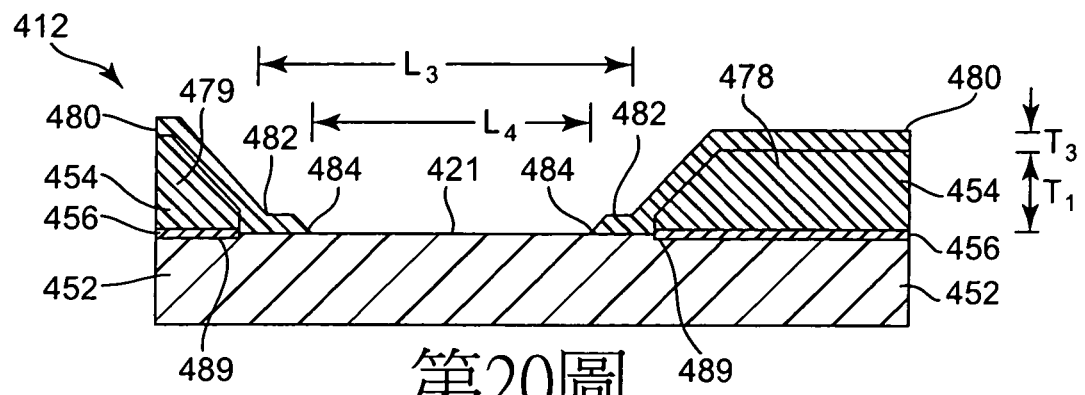
第17圖



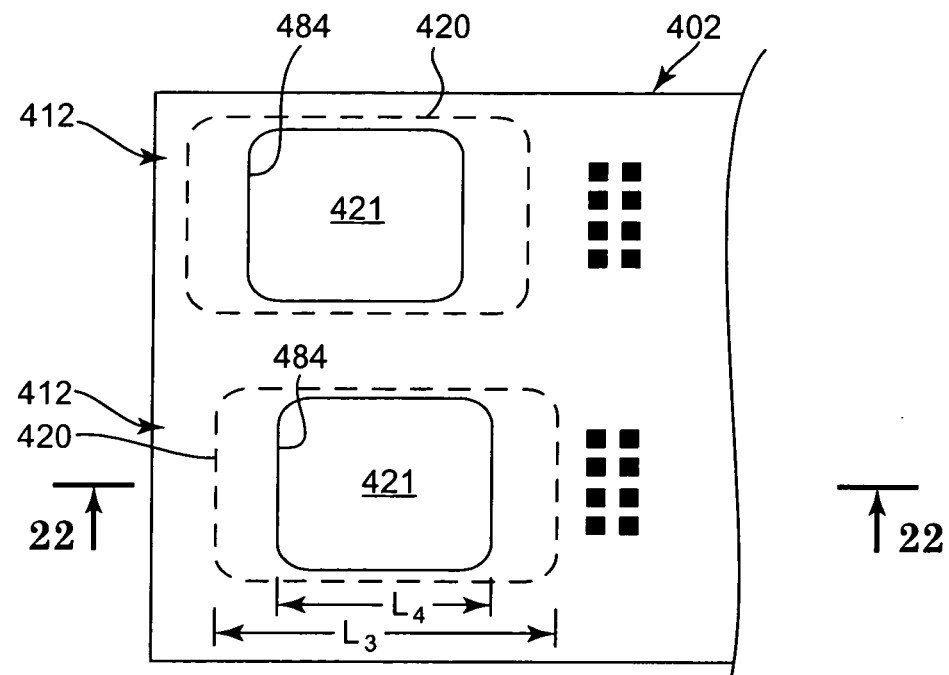
第18圖



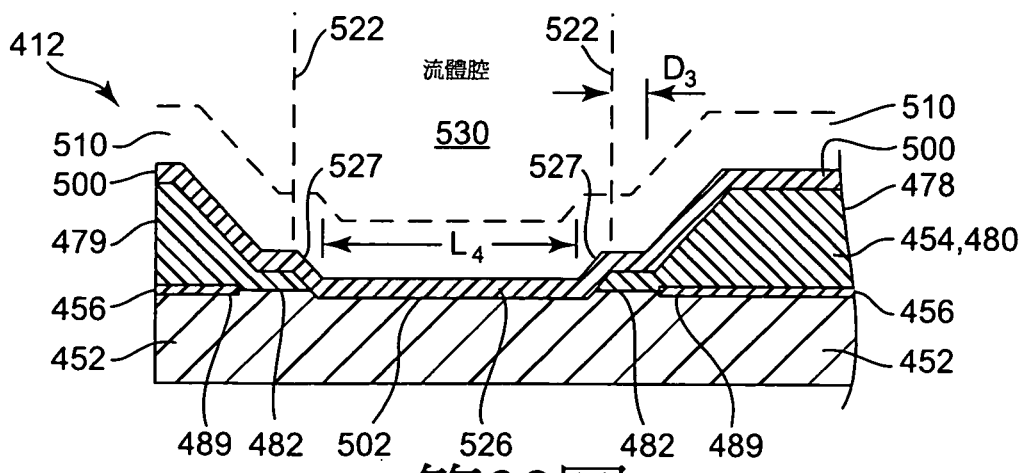
第19圖



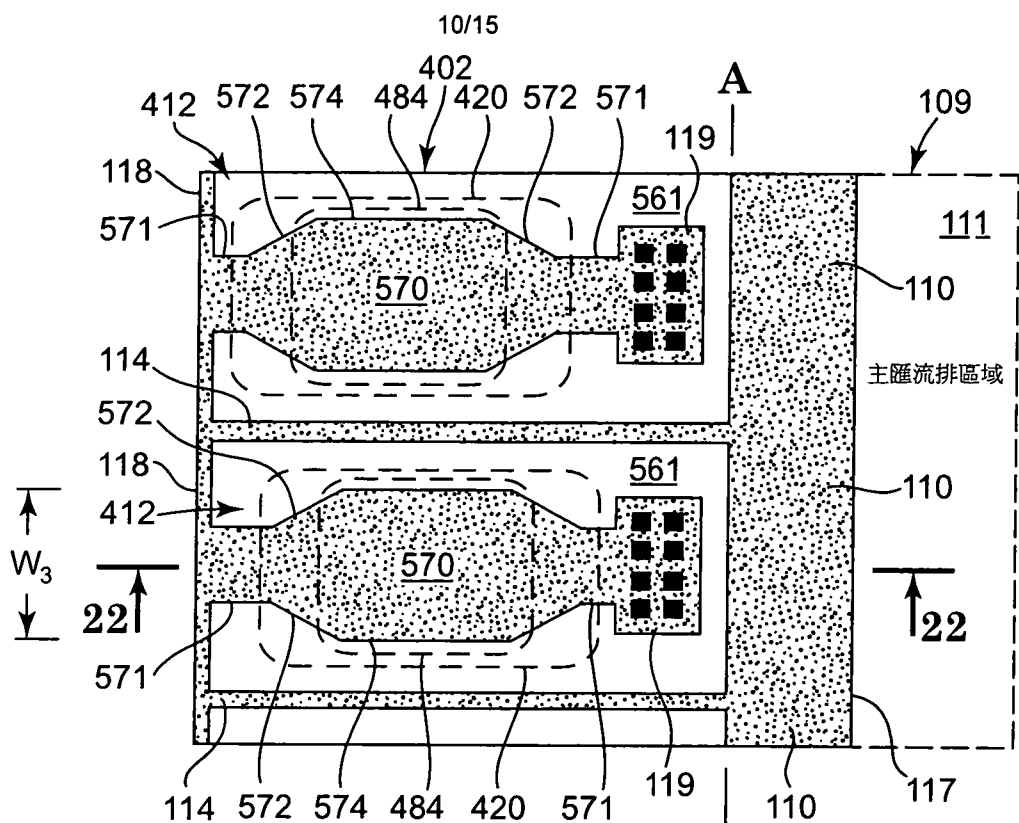
第20圖



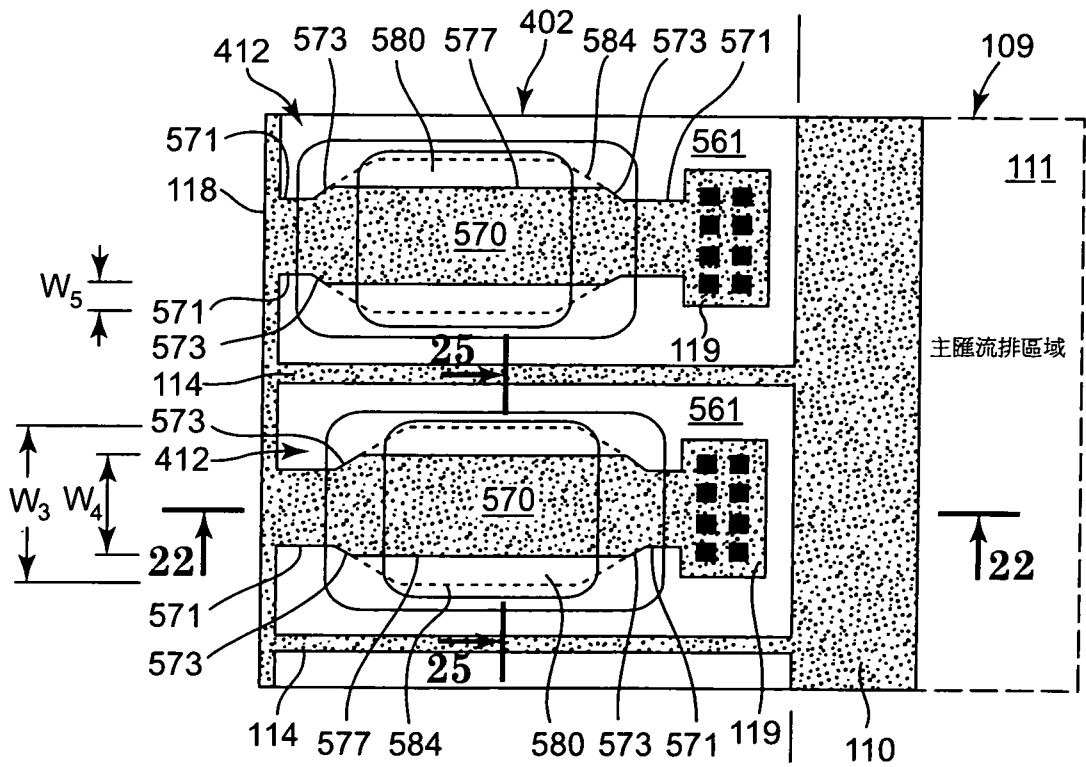
第21圖



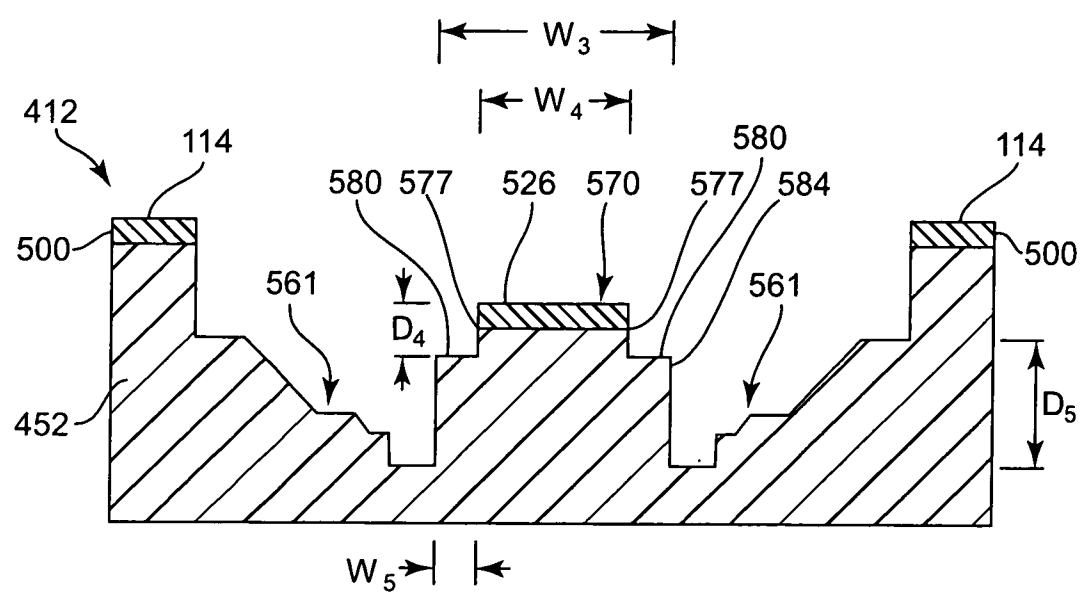
第22圖



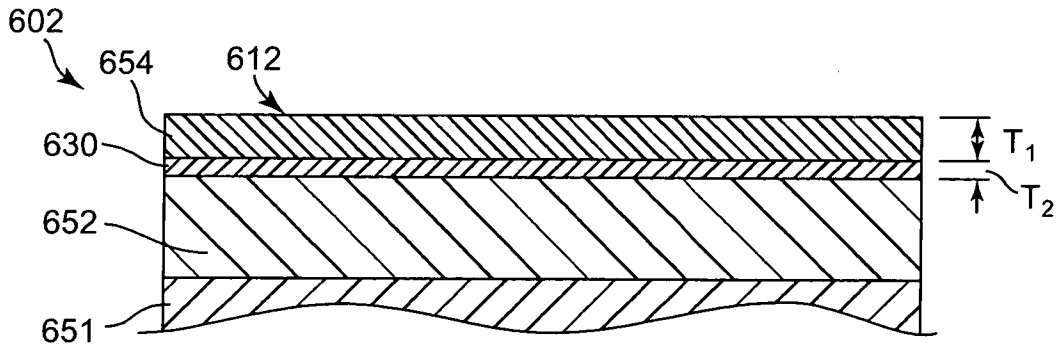
第23圖



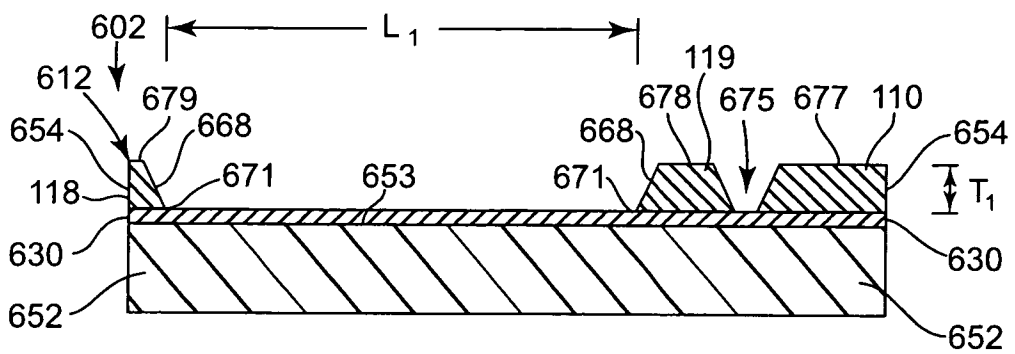
第24圖



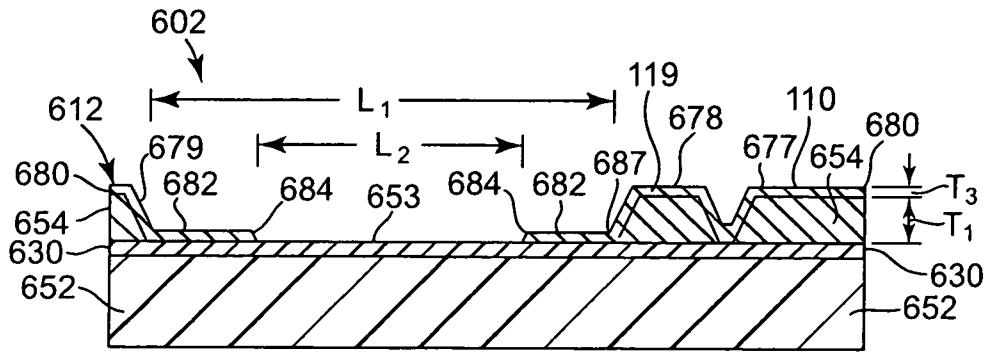
第25圖



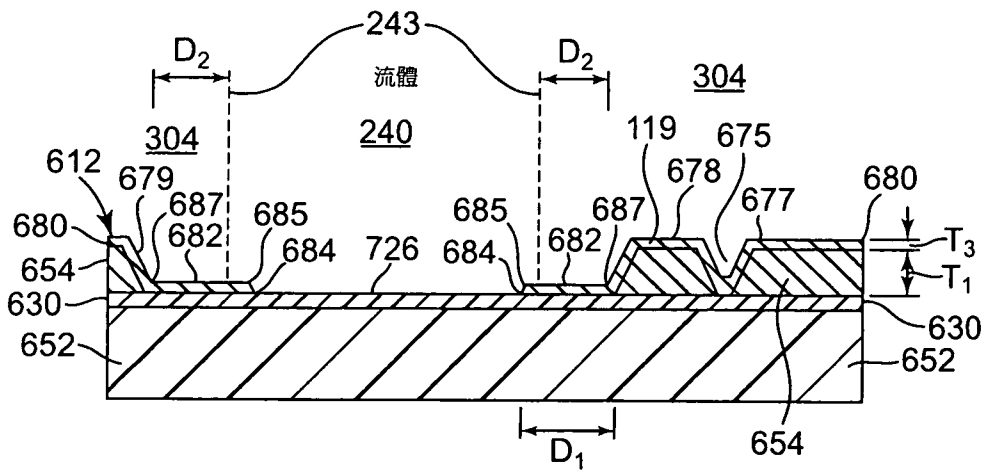
第26圖



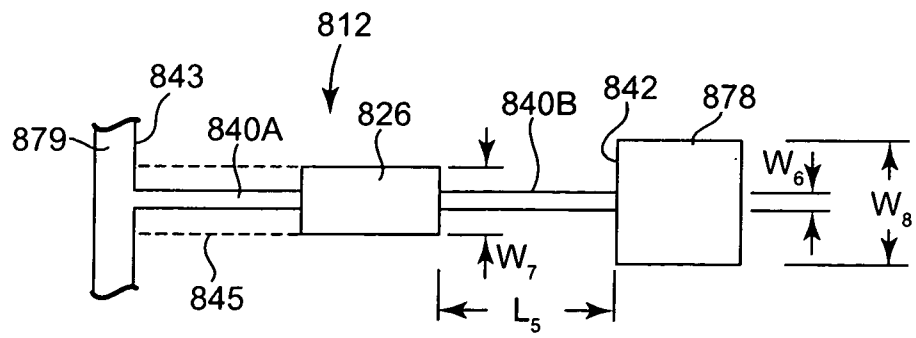
第27圖



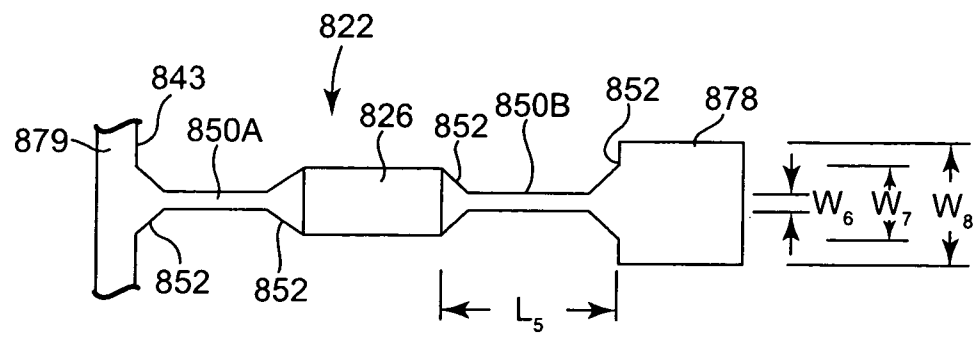
第28圖



第29圖



第33圖



第34圖